

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт: Юргинский технологический институт
Направление подготовки: 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль: «Защита в чрезвычайных ситуациях»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Повышение эффективности организации профессиональной подготовки спасателей-альпинистов для проведения поисковых и аварийно-спасательных работ в различных условиях

УДК 614.8:796.52

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-17Г51	Лоскутов Дмитрий Александрович		

Руководитель/ консультант

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ/ Ст. преподаватель ЮТИ ТПУ	Солодский С.А./ Родионов П.В.	к.т.н./ -		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Лизунков В.Г.	к.пед.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Солодский С.А.	к.т.н.		

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель ЮТИ ТПУ	Родионов П.В.	-		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ООП 20.03.01 «Техносферная безопасность»	Солодский С.А.	к.т.н.		

Юрга – 2020 г

Планируемые результаты обучения по основной образовательной программе
направления 20.03.01 – «Техносферная безопасность»

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания, достаточные для комплексной инженерной деятельности в области техносферной безопасности.
P2	Применять базовые и специальные знания в области техносферной безопасности для решения инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с организацией защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей, осуществлять надзорные и контрольные функции в сфере техносферной безопасности.
P4	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретацию полученных данных, на этой основе разрабатывать технику и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования.
P5	Использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов, знания по охране труда и охране окружающей среды для успешного решения задач обеспечения техносферной безопасности.
P6	Обоснованно выбирать, внедрять, монтировать, эксплуатировать и обслуживать современные системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасности труда, выполнять требования по защите окружающей среды.
Универсальные компетенции	
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.
P10	Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать способность к самостоятельной работе и к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт: Юргинский технологический институт
Направление подготовки: 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль: «Защита в чрезвычайных ситуациях»

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
_____ С.А. Солодский
«__» _____ 2020 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студенту:

Группа	ФИО
3-17Г51	Лоскутову Дмитрию Александровичу

Тема работы:

Повышение эффективности организации профессиональной подготовки спасателей-альпинистов для проведения поисковых и аварийно-спасательных работ в различных условиях	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	от 31.01.2020 г. № 13/С

Срок сдачи студентами выполненной работы:	05.06.2020 г.
---	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе:	Объект исследования – база Кемеровской службы спасения Количество построек – 6 Площадь территории – 20574 кв. м Площадь учебного класса – 104 кв. м. Вместимость учебного класса – 23 человек. Площадь тренажера – 133 кв. м. Максимальная загруженность учебного тренажера – 10 человек.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов:	1. Аналитический обзор по литературным источникам организации мероприятий для ведения аварийно-спасательных работ на высоте в различных условиях и профессиональной подготовки спасателей. 2. Изучение требований нормативно-правовых актов по проведению аварийно-спасательных и поисковых работ на высоте. 3. Постановка цели и задач исследования. 4. Исследование организации проведения поисковых и аварийно-спасательных работ

	<p>водолазами на высоте.</p> <p>5.Разработка рекомендаций по улучшению подготовки альпинистов-спасателей в КСС.</p> <p>6.Проектирование учебного класса и универсального тренажера полигона для подготовки альпинистов-спасателей.</p> <p>7.Расчет экономического обоснования проводимых мероприятий по проектированию учебного полигона для подготовки спасателей Кемеровской СС в области работ на высоте.</p>
Перечень графического материала: (с точным указанием обязательных чертежей)	1 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта.

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы
(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Лизунков В.Г., к.пед.н., доцент
Социальная ответственность	Солодский С.А., к.т.н.
Нормоконтроль	Родионов П.В.

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:

Реферат

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	10.02.2020 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель/ консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ/ Ст. преподаватель ЮТИ ТПУ	Солодский С.А./ Родионов П.В.	к.т.н./ -		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17Г51	Лоскутов Д.А.		

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 78 страниц, 25 рисунков, 7 таблиц, 56 источников, 1 приложение.

Ключевые слова: ПОДГОТОВКА, АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ НА ВЫСОТЕ, СПАСАТЕЛЬ-АЛЬПИНИСТ, АЛЬПИНИСТСКОЕ СНАРЯЖЕНИЕ, ТРЕНАЖЕР, БЕЗОПАСНОСТЬ.

Объект исследования – профессиональная подготовка спасателей-альпинистов к ведению аварийно-спасательных работ на высоте в различных условиях.

Целью работы является повышение эффективности профессиональной подготовки спасателей-альпинистов в МБУ «Кемеровской службы спасения», для ведения аварийно-спасательных работ на высоте.

В процессе исследования проводилось:

- анализ организации профессиональной подготовки спасателей в МБУ «Кемеровская служба спасения» администрации г. Кемерово.
- разработка проекта учебного класса, для получения теоретических знаний и занятий в области работ на высоте.
- проектирование тренажера для отработки и повышения профессиональных качеств спасателей для ведения аварийно-спасательных работ на высоте в различных условиях.

Степень внедрения: начальная и средняя.

Область применения: подготовка спасателей-альпинистов в МБУ «КСС»

Экономическая эффективность/значимость работы высокая.

Abstract

The final qualification work contains 78 pages, 25 figures, 7 tables, 56 sources, 1 application.

Key words: PREPARATION, EMERGENCY RESCUE WORKS AT HEIGHT, RESCUE-CLIMBER, CLIMBING EQUIPMENT, SIMULATOR, SAFETY.

The object of complex research is the professional training of rescue climbers for conducting emergency rescue operations at heights in various conditions.

The aim of the work is to increase the effectiveness of the professional training of rescue climbers in the MBU "Kemerovo Rescue Service" for emergency rescue operations at altitude.

In the process of research was carried out:

- analysis of the organization of training of rescuers in the MBU "Kemerovo Rescue Service" of the administration of Kemerovo.
- development of a classroom project to obtain theoretical knowledge and lessons in the field of work at height.
- designing a simulator for practicing and improving the professional qualities of rescuers for conducting emergency rescue operations at heights in various conditions.

The degree of implementation: primary and secondary.

Scope: training of rescuers-climbers in MBU "KSS"

Economic efficiency / significance of the work is high.

Обозначения и сокращения

АСР – аварийно-спасательная работа;
АСС – аварийно-спасательная служба;
АСДНР – аварийно-спасательные и другие неотложные работы;
СИЗ – средство индивидуальной защиты;
МБУ – муниципальное бюджетное учреждение;
ЧС – чрезвычайная ситуация;
АСФ – аварийно-спасательные формирования;
НАСФ – нештатные аварийно-спасательные формирования;
УМБ – учебно-материальная база;
ВГСЧ – военизированная горноспасательная часть;
ГАСИ – гидравлический аварийно-спасательный инструмент;
АСИ – аварийно-спасательный инструмент;
АХОВ – аварийно химически опасные вещества;
ДТП – дорожно-транспортное происшествие;
ИСС – индивидуальная страховочная система.

Оглавление

Введение	10
1 Обзор литературы	12
2 Объект и методы исследования	27
2.1 История создания и развития МБУ «КСС» администрации г. Кемерово	27
2.2 Основные направления деятельности спасателей в МБУ «КСС»	29
2.3 Общие положения работы на высоте	29
2.4 Требования предъявляемые к работникам при работе на высоте	30
2.5 Система подготовки альпинистов-спасателей в МБУ «КСС»	31
2.6 Виды и расположение УМБ на территории МБУ «КСС»	32
2.7 Цели проекта	37
3 Расчеты и аналитика	39
3.1 Проектная часть	39
3.2 Учебный класс	39
3.3 Тренажер для ведения аварийно-спасательных работ на высоте	42
3.3.1 Расчёт состава комплекта для монтажа	43
3.3.2 Расчёт глубины закладки фундамента	44
3.3.3 Инструктивная карта по выполнению практической работы на тренажере	45
3.3.4. Описание тренажера	49
3.4 Требования к применению систем обеспечения безопасности работ на высоте.	54
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	56
4.1 Описание рабочего места	56
4.2 Затраты на мини тренажер и его монтаж в учебном классе	56
4.3 Затраты на материально-техническое оснащение класса	57
4.4 Затраты связанные с созданием тренажера	59

5 Социальная ответственность	61
5.1 Анализ рабочего места заместителя начальника поисково-спасательной службы МБУ «Кемеровская служба спасения»	61
5.2 Анализ выявленных вредных факторов	61
5.2.1 Недостаточная освещенность	61
5.2.2 Электромагнитное излучение	64
5.2.3 Микроклимат	66
5.3 Анализ опасных факторов	67
5.3.1 Электробезопасность	67
5.3.2 Пожарная безопасность	69
5.4 Охрана окружающей среды	69
5.5 Защита в чрезвычайных ситуациях	69
Заключение	71
Список использованных источников	73
Приложение А Чертеж тренажера по ведению АСР на высоте в формате А1	79

Введение

Ввиду того что, в последние годы ведется активная направленность на модернизацию градостроительства в области планировки и строительства объектов повышенной этажности, возникает большая проблема в организации и проведении аварийно-спасательных работ на этих объектах при возникновении чрезвычайных ситуаций [1].

На мировом рынке появилось множественное разнообразие профессионального альпинистского снаряжения для группового и индивидуального спасения людей, а также для возможности произвести самоспасение в условиях экстренной ситуации. Благодаря новейшим технологиям и использованию высокотехнологичных материалов, увеличилась эффективность и надежность нового снаряжения, а также повысилась безопасность в его использовании. Также с появлением и использованием новейшего снаряжения, появилось много вариантов ведения спасательных работ на объектах повышенной этажности. В большинстве случаев, способы ведения данных работ построены на многолетней практике альпинизма и привязаны к техническим характеристикам снаряжения.

В период 1991–2001 гг. новые виды снаряжения были адаптивны и применимы к задачам спасателей в повышении эффективности ведения аварийно-спасательных работ на объектах повышенной этажности [2].

Новое профессиональное снаряжение дает огромное преимущество в возможности использования отдельных новых способов ведения аварийно-спасательных работ, фактически в любом месте с небольшим количеством спасателей на промышленных объектах и высотных гражданских зданиях.

Главным требованием ведения аварийно-спасательных работ на высоте являются достаточная квалификация спасателей, а также надежность и функциональность снаряжения [3].

Аварийно-спасательные работы могут быть успешны в том случае, если спасателям будет уделяться внимание не только к тактической и физической подготовке, но и отработке умения работы со снаряжением.

Цель работы – повышение эффективности профессиональной подготовки спасателей альпинистов для ведения аварийно-спасательных работ на высоте.

Для достижения цели в ВКР, необходимо выполнить следующие задачи:

- изучить и провести анализ организации профессиональной подготовки спасателей в МБУ «Кемеровская служба спасения» администрации г. Кемерово;

- разработать проект учебного класса, для получения теоретических знаний и занятий в области работ на высоте;

- спроектировать тренажер по отработке и повышения профессиональных качеств спасателей для ведения аварийно-спасательных работ на высоте в различных условиях.

1 Обзор литературы

Проведенный анализ выездов спасательного подразделения показал что, подготовка альпинистов-спасателей является неотъемлемой частью готовности спасателей при работе на высоте. Для того чтобы спасатели были готовы к реагированию в любой ситуации в условиях современного города, они должны иметь не только основную подготовку по спасению людей, но и навыки и умения использования специального альпинистского снаряжения. Так как не редко при работе требуются спуски с кровель зданий и вышележащих этажей для обследования или проникновения в помещения, когда нет возможности проникнуть к пострадавшему через входную дверь. А также спуски для спасения людей и животных в городских колодцах, погребах и других работ при чрезвычайных ситуациях. Новое появившееся на рынке альпинистское снаряжение, позволяет более качественно и в кратчайшее время произвести спасение пострадавших, но для их использования необходима постоянная практика. Все эти навыки по ведению аварийно-спасательных работ требуют высокой квалификации спасателя, которой невозможно добиться без актуальной учебно-материальной базы, включающей в себя учебного класса, теоретической подготовки и полигона (тренажера для отработки навыков на высоте).

Статистика показывает, что самая распространенная причина несчастных случаев у спасателей-альпинистов является нарушение техники безопасности. Ведь элементарное нарушение в виде отсутствия каски, может привести к летальному исходу, путем попадание посторонних предметов в голову спасателя зависшего на веревках. Второй причиной является слабая профессиональная подготовка спасателей. Третья по количеству травмированных причина – воздействие прочих факторов таких как обрезание веревок жильцами домов живущими выше проведения АСР (Рисунок 1.1).

Статистика причин несчастных случаев у спасателей-альпинистов при ведении АСР на высоте

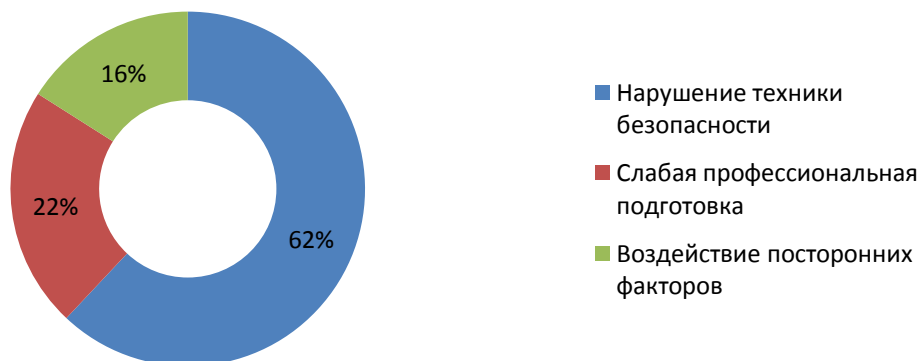


Рисунок 1.1 – Статистика причин несчастных случаев у спасателей-альпинистов при ведении АСР на высоте

Существует большая проблема в области учебно-материальной базы АСФ подготовки спасателей-альпинистов, как в самом обучении так и в оснащении различными тренажерами по отработке полученных теоретических знаний. Из-за отсутствия данной базы, невозможно полностью быть уверенным в профессионализме спасателей-альпинистов, так как большинство поставленных задач во время оттачивания мастерства спасателя имеют опережающий характер подготовки с использованием имеющегося снаряжения и внедрения новых технических средств и методик проведения АСР на высоте.

Для граждан вновь прибывших в АСФ, которые получили статус спасателя и допуск к работе на высоте, при наличии должного тренажера, могли бы быстрее привыкнуть к высоте, включиться в работу и нести полноценную пользу в ведении АСДНР.

Внедрение современных методик и приемов в учебно-материальную базу, помогает спасателям-альпинистам повысить уровень и качество необходимых знаний, быть морально и психологически подготовленными для ведения аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Учебно-материальная база у спасателей-альпинистов должна быть современной и постоянно обновляться, так как советская подготовка с ее принципами ведения АСР того времени, теряет свою эффективность в обучении при существующих новейших разработках профессионального альпинистского снаряжения. Повышают уровень получения знаний наглядные пособия (специальные стенды) отражающие ведение АСР на высоте и работ со снаряжением и модернизацией оснащённости учебных классов (кабинетов).

Основными проблемами по оснащению спасателей являются: недостаточное финансирование; отсутствие некоторых нормативных актов регламентирующих создание, функционирование и совершенствование УМБ и отдельных ее элементов; отсутствие единых стандартов норм обеспечения учебных структур, разработка которых осложнена в силу ряда тех же причин.

Отсутствие собственных тренажеров на местах дислокации аварийно-спасательных формирований и отсутствие самостоятельности в принятии решений по развитию учебно-материальной базы, вызывает также некие трудности в развитие качественного учебного материала адаптированного под свои условия.

Техника работы на высоте спасателей-альпинистов была перенята еще в 90-х годах у промышленных альпинистов, у которых истоки профессии зародились в сентябре 1930 года. В СССР практическую значимость промышленного альпинизма смогли оценить еще до войны. Альпинисты помогали в исследовании новых горных районов.[4]

Во время Великой Отечественной войны, в 1941 году, потребовалось в кратчайшие сроки осуществить маскировку на важных декоративных скульптурах, монументах и шпилях, на реализацию проекта был брошен аварийно-восстановительный батальон из 40 человек, а позже из 150. Все маскировочные работы на высоте осуществлялись при помощи альпинистского снаряжения, веревок и стремянок, без возведения строительных лесов, так как на их установку не было времени. В 1944 году в большинстве случаев работы по демонтажу этих маскировок шпилях и куполов, были осуществлены силами

альпинистов-высотников. Альпинисты, поднявшись на крыши и башни города, использовали веревки не только для снятия маскировки, но и для оценки степени разрушения здания для определения объема работ по реставрации города [5].

В 1963 г., направление промышленного альпинизма стремительно развивалась, после чего спасательные формирования оценив все удобства и возможность эффективно проводить аварийно-спасательные работы на высоте стали перенимать и адаптировать их опыт под свою специфику.

Для ведения аварийно-спасательных работ, требуется определенные качества от спасателя, такие как:

- физические;
- моральные-психологические;
- профессиональные;
- уровень образования [6].

Оценка биологических возможностей и физических качеств кандидата в спасатели определяется через различные тесты: выявляющие его общую физическую работоспособность, быстроту движения, силу мышц, подвижность суставов, психологическую выносливость, а также координацию движения

Важным критерием для спасателя является его морально-психологические качества. Кандидат не должен чувствовать боязнь к высоте, замкнутого пространства и человеческой крови. Должен быть в постоянной готовности и иметь высокую мотивацию прийти на помощь.

Спасатели проходят профессиональную подготовку по общей тематике согласно ежегодным методическим рекомендациям и обязаны совершенствовать свои навыки, в местах постоянной дислокации аварийно-спасательного формирования.

Чаще предпочтение отдается кандидатам с высшим образованием, которые в процессе профессиональной подготовки смогут освоить множество профессий. [7,8]

При ведении работ на высоте, спасатель-альпинист должен знать:

- виды и устройства страховочных систем;
- названия, применение и использование альпинистских узлов;
- устройство и назначение альпинистского специального снаряжения;
- умение работать с веревкой.

Уметь пользоваться:

- средствами индивидуальной защиты и безопасности;
- альпинистскими узлами;
- спусковыми и страховочными устройствами;
- устройством подъема.

Индивидуальная страховочная система предназначена для комфортного и безопасного зависания, а также размещения на нем специального и основного альпинистского снаряжения [9]. Страховочные системы бывают трех типов (Рисунок 1.2–1.4):

- грудная;
- нижняя (беседка);
- комбинированная.



Рисунок 1.2 – Грудная система



Рисунок 1.3 – Нижняя система (беседка)



Рисунок 1.4 – Комбинированная система

Грудная и нижняя беседка блокируется в единую систему частью альпинисткой веревки, диаметр которой не менее 10 мм. Или блокируется единым контуром при помощи карабинов. В случае использования нижней системы (Рисунок 1.3) без грудной (Рисунок 1.2), спасатель, при заведении может потерять устойчивое положение в пространстве, тем самым получить травму спины.

При работе с веревкой, недостаточно просто иметь ее наличие, для полноценного ее использования необходимы знания завязывания узлов.

Существует огромное разнообразие альпинистских узлов, и каждый узел имеет свое назначение и правильность работы. Есть основные три группы узлов:

- связывающие;
- петлевые;
- обвязывающие [10].

Связывающие узлы предназначены для связывания между собой двух веревок одного и разного диаметра (Рисунок 1.5):

- встречный проводник (Рисунок 1.5 а). Однако этот узел имеет одну особенность: при эластичной веревке и различных колебаниях, плохо затянутый узел может частично развязаться. Рекомендуется оставлять выходящие концы веревки из узла минимум 20см.;

- грейпвайн (Рисунок 1.5 б). Самый надежный узел при связывании двух веревок одного диаметра;

- прямой проводник (Рисунок 1.5 в). Самый простой и распространенный узел. Особенностью этого узла при «скользкой» и различных колебаниях веревки, может развязаться. Поэтому для дополнительной надежности, завязываются контрольные узлы на выходящих концах вокруг основной веревки. При завязывании ассиметричного узла (воровской), даже при не значительной нагрузки развязывается.

- брам-шкотовый (Рисунок 1.5 г). Предназначен для связывания веревок разного диаметра.

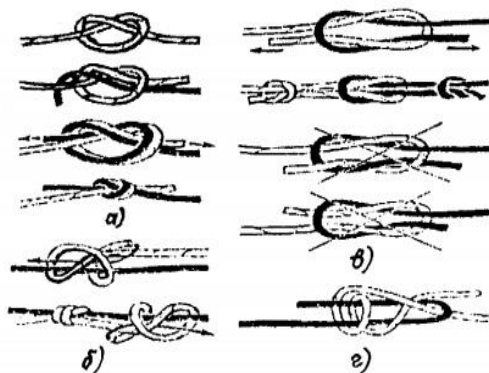


Рисунок 1.5 – Связывающие узлы

Петлевые узлы предназначены для надежного закрепления петли к чему либо (Рисунок 1.6):

- проводник восьмерка (Рисунок 1.6 а). Самый распространенный узел в использовании среди альпинистов и спасателей. Один из надежнейших узлов, не имеет особенностей развязываться. Сильно затягивается если дать на него сильную нагрузку. Свободный выходящий конец веревки от узла должен составлять не менее 20 см. Очень удобен для закрепления в нем карабинов. Разрешается нагружать этот узел, при работе веревки в одном направлении;

- двойной проводник (Рисунок 1.6 б). Удобен в использовании тем, что при завязывании одного, узла образуется две петли для использования. При использовании сразу двух петель проходящий через один или нескольких общих карабинов, прочность использования узла возрастает;

- двойная восьмерка (Рисунок 1.6 в). Прочный узел, используется для подвешивания тяжелых грузов;

- австрийский проводник «пчелка» (Рисунок 1.6 г). Имеет такие же свойства как и проводник восьмерка, за исключением его недостатка. Австрийский проводник разрешается нагружать, во всех направлениях.

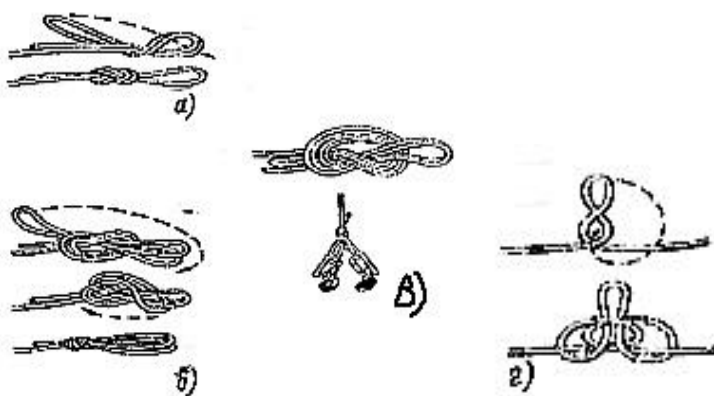


Рисунок 1.6 – Петлевые узлы

Обвязывающие узлы предназначены для закрепления веревок вокруг опор (труб, деревьев, балок и т.д.) (Рисунок 1.7):

- булинь (Рисунок 1.7 а). Особенностью этого узла является его прочность и простота завязывания. Слабо затягивается после подвешивания на него больших нагрузок;

- войной булинь (Рисунок 1.7 б). Имеет такие же особенности как и его предшественник, только вяжется этот узел из двойной веревки и выдерживает более сильную нагрузку;

- штык (Рисунок 1.7 в). Данный узел надежен, и прост в обращении. Главным его преимущество является то, что его легко можно развязать под нагрузкой [11,12].

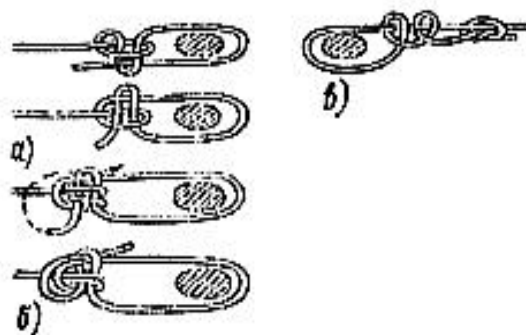


Рисунок 1.7 – Обвязывающие узлы

По правилам охраны труда, спасатели работающие на высоте, обязаны находиться в каске и перчатках. Каска должна закрывать лобную, височную и затылочную часть головы. Перчатки должны быть плотные и без порывов, так как при работе веревка может оставлять сильные ожоги рук, что может привести к отпусканию рук спасателя от страховочных элементов [13,14].

Важная и неотъемлемая часть работы на высоте спасателя, это уметь совершать спуски с различными спусковыми устройствами, контролировать свое движение в пространстве, а также способность к зависанию на высоте для ведения АСР. Принцип работы всех спусковых устройств заключается в создаваемой силе трения между веревкой и самого спускового устройства путем неоднократных перегибов веревки в спусковом устройстве. Скорость спуска зависит от количества перегибов в спусковом устройстве и усилия хвата

спасателя регулирующей руки, который удерживает свободный конец веревки выходящий из спускового устройства (Рисунок 1.8).



Рисунок 1.8 – Положение регулирующей руки при спуске

Устройства подъема типа «жумар» предназначен для подъема, дополнительной страховкой при зависании и для вспомогательных приемов (Рисунок 1.9) [15].



Рисунок 1.9 – Устройство подъема «Жумар»

Умение работать с веревкой, требует определенных навыков, так как даже от ее сбора, хранения и транспортировки зависит ее дальнейшая работа [16]. По своим свойствам веревки бывают динамические и статические.

Альпинистские веревки должны соответствовать ГОСТ EN 1891-2014. Динамические веревки имеют высокую степень растяжения и используются в основном для верхней или нижней страховки. Статические веревки имеют низкий коэффициент растяжения и используются в основном для организации перил. Спасатель должен знать, что при эксплуатации веревки, узлы, перегибы, влажность и агрессивные вещества влияют на ее прочностные показатели. Запрещается использовать веревку, если на ней имеются узлы, сильные потертости оплетки, повреждение сердечника веревки, закончился срок эксплуатации, наличие следов масла, краски и т.д. Хранения веревок должно быть в бухтах и смаркированном виде (Рисунок 1.10), и по возможности в темном и прохладном месте [17].



Рисунок 1.10 – Хранение веревок

Вопрос подготовки спасателей всегда является важным приоритетом, так как в проведении тренировок и подготовки спасателей оценивается готовность аварийно-спасательных формирований вести аварийно-спасательные работы. При этом проблемы приобретения качественных, практичных и не дорогих тренажеров для спасателей стоит особенно остро.

На сегодняшний день существуют учебные центры с полигонами и тренажерами, на практических занятиях которых отрабатывают полученные теоретические знания [18].

Один из таких тренажеров для ведения АСР на высоте (рисунок 1.11), был открыт в мае 2016г. в Тульской области г. Новомосковске в АНО ДПО «Учебно-консультационный центр аварийно-спасательных формирований» [19].



Рисунок -1.11 – Тренажер для АСР на высоте АНО ДПО «УКЦФСФ»

На данном тренажере предоставлена возможность отработки техники ведения АСР по разведке, проникновению спасателя в жилища пострадавших с последующей их эвакуацией. Тренажер позволяет отработать различные способы эвакуации пострадавших из окон здания, путем спуска пострадавшего в косынке и на жестких носилках с сопровождением спасателя (Рисунок 1.12).



Рисунок 1.12 – Отработка учебного вопроса по эвакуации пострадавших

Также на данном тренажере есть возможность по отработке техники спуска через кромку крыши, моделирования ската скользкой крыши и зависания под карнизом крыши (Рисунок 1.13) [20].



Рисунок 1.13 – Отработка техники спуска через кромку крыши, моделировать скат скользкой крыши и зависание под карнизом крыши

Данный учебный центр занимается обучением «НАСФ» и «АСФ» различных видов поисково-спасательных работ, в том числе и работам спасателей на высоте, а также газоспасателей, горноспасателей и др.

Тренировки спасателей-альпинистов во многих странах не сильно отличаются от тренировочного лагеря в России. Единственное, тренировочные лагеря более технологичны, с имитациями погодных условий (ветра) лопастей вертолета, шум и т.д., позволяющие разыграть различные сценарии происходящих ЧС. К обучению высотным работам допускаются спасатели в возрасте от 18 до 45 лет. Условиями приема на обучение являются следующие: хотя бы один пройденный курс первой помощи, наличие хорошей физической подготовки, и психологической кондиции. Некоторые страны, требуют от кандидатов отчет о спортивных мероприятиях, в некоторых случаях кандидаты проходят вступительные тесты на пригодность.

Обучение спасателей-альпинистов занимает от пару месяцев до 3 лет, в зависимости от их принадлежности и условий обслуживаемого участка. Обучение, состоит обычно из нескольких блоков, к которым могут относиться: защита природы, первая доврачебная помощь, летнее и зимнее спасение,

воздушное спасение с вертолета, работа в ночную погоду. Изучение каждого из этих блоков завершается экзаменом. Каждый из учебных блоков включает в себя целый ряд отдельных дисциплин, к которым могут относиться: спасательные работы на скальном рельефе, промышленных зданий, взаимодействие с экипажами вертолетов при воздушном спасении, ориентирование, поисковые операции и др. За теоретическими занятиями всегда следуют практические. Изучению специальных спасательных методов, способствуют тренировки обычных техник применяемых в горных видах спорта, а также мероприятия чисто спортивного характера (скалолазание, восхождения). Составной частью обучения является также участие примерно в 10 спасательных операциях в качестве практиканта. Повышенные требования предъявляются к спасателям, готовящимся к работе в составе вертолетных экипажей.

Каждый спасатель должен принимать участие в курсах повышения квалификации, проводимых с частотой раз в два года. На этих курсах, спасатель знакомится с новейшими методами техниками и оборудованием, применяемом при спасении на высоте. Посещение курсов повышения квалификации является обязательным, пропустивший хотя бы один из таких курсов, спасатель автоматически отчисляется из штата сотрудников спасательной службы. При подготовке спасателей используют самые современные технические средства, а сама подготовка проводится высокопрофессиональными специалистами.

Работа спасателя-альпиниста требует высокой профессиональной подготовки, так как одна ошибка может привести к несчастному случаю со спасателем и с тем, кому он оказывает помощь.

Чтобы добиться высокого профессионализма в работе по спасению пострадавших на высоте, спасателю-альпинисту необходима теоретическая подготовка, которая будет закреплена практическими навыками и умениями, выработанными в ходе занятий на специализированных тренажерах с моделированием чрезвычайных ситуаций различной сложности [21].

При всей разнообразности характера ведения АСР на высоте, спасатель-альпинист обязан обладать психологическими и физическими особенностями, неукоснительно соблюдать технологию ведения аварийно-спасательных работ на высоте и правила техники безопасности, а также иметь навыки в использовании всех доступных видов альпинистского снаряжения и оборудования. Без всего этого невозможно представить современного специалиста спасателя-альпиниста, от которого требуется не только сохранить свою жизнь и здоровье при работе на высоте, но и спасти и оказать помощь пострадавшим.

Будущий спасатель-альпинист должен обладать следующими качествами: быстро ориентироваться и предпринимать соответствующие действия в сложившейся обстановке, дисциплинированностью, выносливостью, самообладанием, холодным расчетом, смелостью и смекалкой, чтобы преодолевать возникшие трудности.[22]

Комплексный и грамотный подход к обучению спасателей-альпинистов позволит создать настоящих специалистов в этой области.

2 Объект и методы исследования

Объектом исследования является организация профессиональной подготовки спасателей-альпинистов к ведению аварийно-спасательных работ на высоте в различных условиях.

Предметом исследования является подготовка спасателей-альпинистов к ведению аварийно-спасательных работ на высоте в различных условиях в Муниципальном бюджетном учреждении «Кемеровская служба спасения» администрации г. Кемерово.

Методы исследования:

- анализ существующих элементов учебно-материальной базы по подготовке спасателей-альпинистов в России и за рубежом;
- анализ профессиональной подготовки спасателей при работах на высоте исследуемого учреждения;
- изучение способов и методов подготовки спасателей-альпинистов к ведению аварийно-спасательных работ в организации;
- проектирование тренажера по подготовке спасателей-альпинистов к ведению аварийно-спасательных работ на высоте в различных условиях для подразделений службы спасения муниципального учреждения.

2.1 История создания и развития МБУ «КСС» администрации г. Кемерово

В октябре 1990г. было создано хозрасчетное управление центральной диспетчерской службы «05» Кемеровского горисполкома. Задачей сотрудников было принимать звонки, обращения жителей по вопросам жилищно-коммунального хозяйства, контролировать работу диспетчерских служб, при случае необходимости устранять аварии на бесхозных сетях города. В марте 1995г. хозрасчетное управление в связи с изменением законодательства было

переименовано в Муниципальное предприятие «Управление центральной диспетчерской службы «05» администрации г. Кемерово». В это время был образован ремонтно-эксплуатационный участок №99, который до 2000г. занимался содержанием и ремонтом объектов социально-культурной сферой, их было более трехсот в разных районах города. В службу «05» обращались по вопросам жилищного хозяйства, здесь же принимались жалобы на качество коммунальных услуг. От горожан стало поступать все больше нестандартных вызовов таких как вскрытие дверей или ликвидировать последствия дорожно-транспортного происшествия. Обязанностей у специалистов службы, значительно прибавилось. В 1994г. делегация из Кузбасса побывала в США г. Лос-Анджелесе и вернулась с идеей что в областном центре тоже должен быть единый информационный центр и служба спасения. От задумки до реализации прошло несколько лет, и 4 ноября 1998г. вышло распоряжение главы города о создании аварийно-технической службы. Кемеровская служба спасения была преобразована из Управления центральной диспетчерской службы, больше известного жителям г. Кемерово как «служба «05». С тех пор изменился и номер телефона, и внешний облик организации, изменился и круг задач, выполняемых муниципальной службой спасения. Служба спасения сегодня включает в себя три подразделения, каждое из которых позволяет оперативно решать множество городских проблем. Поисково-спасательная служба насчитывает 67 человек. Среди спасателей имеются водолазы, спортсмены-альпинисты, специалисты ВГСЧ. Их помощь ежедневно требуется не только горожанам, но и сотрудникам многих служб социальной защиты, скорой медицинской помощи, полиции. Неоднократно кемеровские спасатели приходили на подмогу коллегам из других городов и регионов. За годы работы спасателями службы было выполнено почти 90 тысяч заявок, спасено более двух с половиной тысяч жизней людей пожилого возраста. В 2600 случаях оказана помощь детям. Более 700 раз спасатели ликвидировали последствия дорожно-транспортных происшествий. Все граждане кому требуется помощь, обращаются в Единый дежурно-диспетчерский центр службы спасения.

Телефоны «01» и «112», рекордсмены по количеству наборов. В сутки в диспетчерский центр поступает до 6 тысяч звонков! Единый номер «01» позволяет сократить время от приема звонка до момента оказания помощи горожанам. В диспетчерскую поступает полная информация о жизни города, происшествиях, аварийных ситуациях на инженерных сетях и предприятиях города. Оперативное принятие мер при ликвидации аварий и ЧС на территории областного центра – первостепенная задача единого дежурно-диспетчерского центра. Кемеровская служба спасения не стоит на месте. Сегодня это динамично развивающееся предприятие, заслуженно пользующееся доверием горожан. Об этом свидетельствует и количество обращений в службу – оно растет с каждым годом, и огромный перечень задач общегородского значения, решение которых по силам, пожалуй, только городской службе спасения [23].

2.2 Основные направления деятельности спасателей в МБУ «КСС»

Согласно свидетельству на право ведения аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях, спасатели имеют доступ к следующим видам работ: оказание помощи нетрадиционных видов, гражданам, организациям, оперативным службам города Кемерово и управления социальной защиты. Организация проведения аварийно-спасательных работ на инженерных сетях, высоте, под водой, в труднодоступных местах. Оказание помощи в ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий, разборе завалов, спасение утопающих на воде и других экстремальных или чрезвычайных ситуаций. Кроме этого, только в г. Кемерово, спасатели привлекаются для выполнения муниципального заказа на снос аварийных деревьев, снос ветхого жилья, демонтаж аварийных бетонных козырьков в жилых домах.

2.3 Общие положения работы на высоте

Все работы на высоте должны проводиться в соответствии с приказом от 28 марта 2014 года N 155н «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте» [24].

К работам на высоте относятся работы, при которых:

- существуют риски, связанные с возможным падением работника с высоты 1,8 м и более, в том числе;
- при осуществлении работником подъема на высоту более 5 м, или спуск превышающий высоту более 5 м по лестнице, угол наклона которой к горизонтальной поверхности составляет более 75°;
- при проведении работ на площадках на расстоянии ближе 2 м от не огражденных перепадов по высоте более 1,8 м, а также, если высота защитного ограждения этих площадок менее 1,1 м;
- риски, связанные с возможным падением работника с высоты менее 1,8 м, если работа проводится над машинами или механизмами, поверхностью жидкости или сыпучих мелкодисперсных материалов, выступающими предметами.

Работодатели и их объединения вправе устанавливать нормы безопасности при работе на высоте, не противоречащие требованиям настоящих правил.

2.4 Требования предъявляемые к работникам при работе на высоте

К работе на высоте допускаются:

- лица достигшие возраста восемнадцати лет;
- работники, прошедшие в соответствии действующим законодательством, обязательные, предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры.
- работники, выполняющие работы на высоте, должны иметь квалификацию, соответствующую характеру выполняемых работ. Уровень

квалификации подтверждается документом о профессиональном выдаче образовании (обучении) и (или) о квалификации.

Работники допускаются к работе на высоте после проведения:

- обучения и проверки требований охраны труда;
- обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте.

Работодатель (уполномоченное им лицо) обязан организовать до начала проведения работы на высоте обучение безопасным методам приемам выполнения работ на высоте работников:

- допускаемых к работам на высоте впервые;
- переводимых с других работ, если указанные работники ранее не проходили соответствующего обучения;
- имеющих перерыв в работе на высоте более одного года.

Обучение безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте проводится в соответствии с требованиями стандарта.

2.5 Система подготовки альпинистов-спасателей в МБУ «КСС»

В целях постоянного совершенствования специальных навыков и знаний спасателей, в часы отведенные для самоподготовки согласно расписанием дня, разбираются вопросы разработанные заместителем начальника службы с учетом фактической необходимости дополнительного изучения тем. На теоретических занятиях разбирается: назначение и техника вязания узлов, изучение и правила использования специального и основного альпинистского снаряжения, виды и страховок и тактика ведения аварийно-спасательных работ на высоте, опираясь на источники взятые из литературы: учебника спасателя, методические указания В.В. Теплоухова по технике пешеходного и лыжного туризма, регламента по спелеотуризму, методические указания по обучению промышленного альпинизму. На практических занятиях закрепляют теоретическую часть обучения, моделируют различные доступные для тренажера чрезвычайные ситуации, отрабатывают движение по веревкам. Раз в

полугодие проводится сдача нормативов по альпинистской подготовке, сдача теоретического теста, практическое прохождение блока состоящего из двух этапов (подъем, спуск), с использованием различного снаряжения. Содержания занятий фиксируются в тематических планах профессиональной подготовки. Учет индивидуальных заданий ведется в журнале учета занятий смены и журнале учета занятий в системе служебной подготовки.

2.6 Виды и расположение УМБ на территории МБУ «КСС»

Территория МБУ «КСС» с расположением УМБ (Рисунок 2.1).

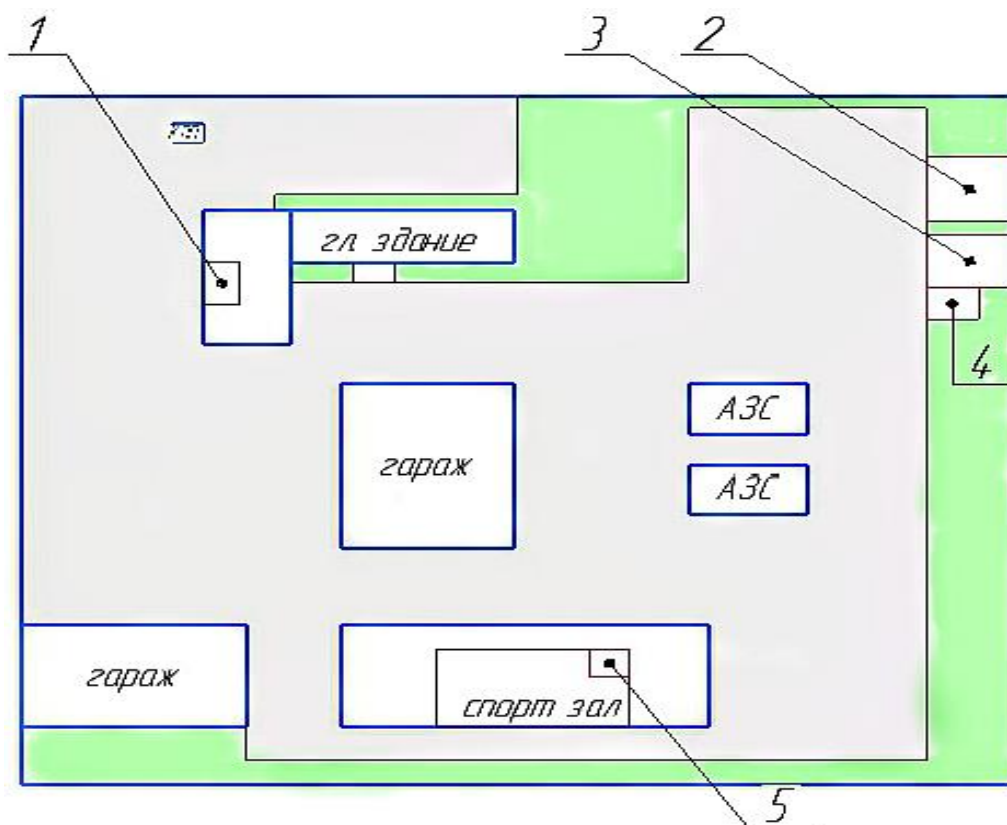


Рисунок 2.1 – Территория МБУ «КСС» с расположением УМБ:

1 – учебный класс; 2 – патерна; 3 – ликвидация последствий ДТП; 4 – цистерна с имитацией АХОВ; 5 – высотные работы.

Учебный класс, рассчитанный на 23 человека (Рисунок 2.2).

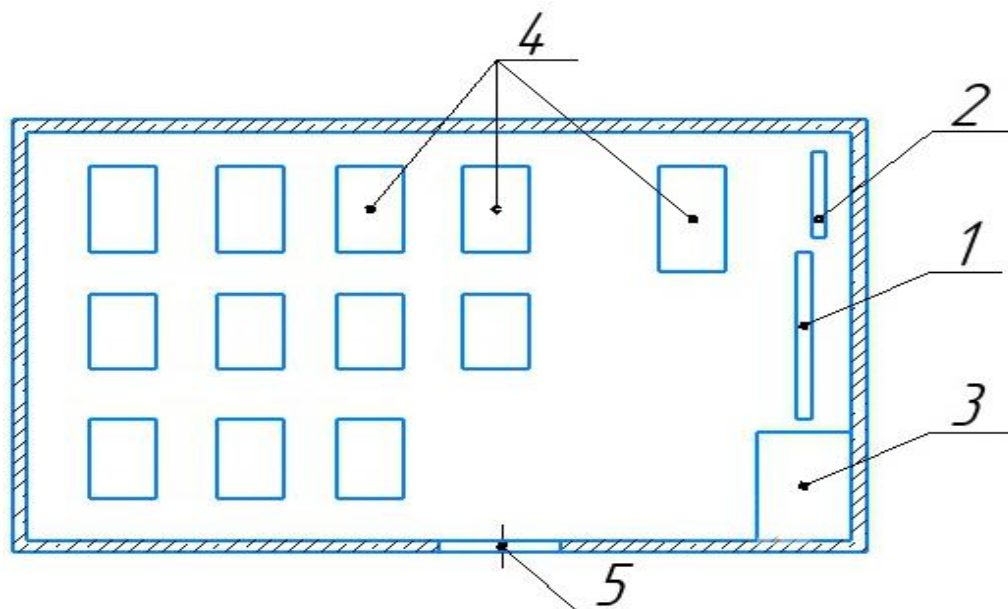


Рисунок 2.2 – Учебный класс:

1 – экран для проектора; 2 – учебная доска; 3 – шкаф; 4 – учебные столы;
5 – вход/выход.

Тренажер № 1 «Патерна» (Рисунок 2.3). Данный тренажер предназначен для отработки техники ведения АСР при завале, и деблокирования пострадавшего из завала при помощи гидравлического аварийно-спасательного инструмента «Holmatro» и «Enerpac» [25–27].

Данный тренажер позволяет спасателям отработать навыки:

- работа с различными видами ГАСИ и АСИ;
- отработка порядка действий при извлечении пострадавших из завала;
- соблюдение правил безопасности при проведении АСР при завале;

В качестве основного и дополнительного оборудования тренажера используется:

- качающийся железобетонный блок;
- манекен;
- металлическая плита;
- арматура;
- кассеты из кирпича или досок;
- ГАСИ и другие аварийно-спасательные инструменты.

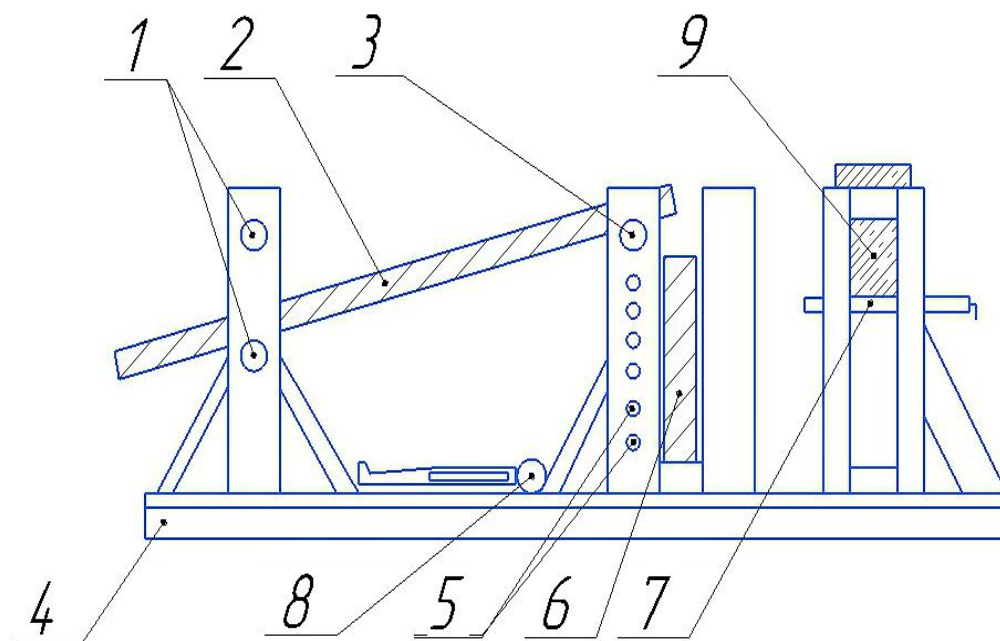


Рисунок 2.3 – Патерна:

1 – отверстия для страховки плиты от падения, 2 – металлическая плита, 3 – опора металлической плиты; 4 – железобетонная плита; 5 – отверстия под арматуру; 6 – кассета; 7 – страховка железобетонного блока от падения; 8 – манекен; 9 – качающийся железобетонный блок.

Тренажер № 2 «Резервуар наполненный жидкостью с имитацией выброса (розлива) АХОВ» (Рисунок 2.4).

Данный тренажер предназначен для отработки правильности наложения пневмо-пластыря при повреждении трубопровода или резервуара с агрессивной жидкостью [28].

Данный тренажер позволяет спасателям отработать навык:

- работа с лебедкой;
- правильность наложения строп;
- накладка эластичная накладке вместе с установленной на нее пневмоподушкой;
- работа с пневматическим оборудованием;
- соблюдение правил безопасности.

В качестве основного и дополнительного оборудования тренажера используется:

- лебедка со стропами;
- эластичная накладка;
- пневмоподушка;
- баллон с жатым воздухом.

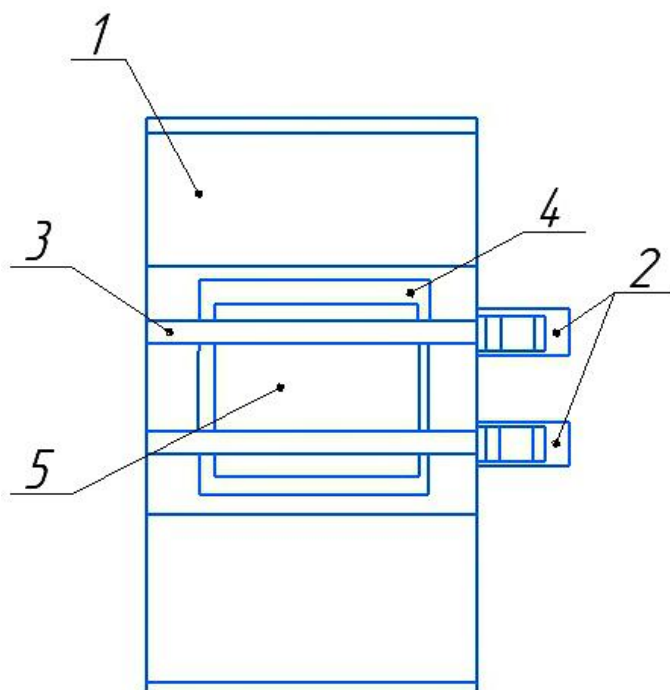


Рисунок 2.4 – Резервуар наполненный жидкостью с имитацией АХОВ:

1 – бочка; 2 – лебедка; 3 – стропа; 4 – эластичная накладка; 5 – пневмоподушка.

Тренажер № 3 «Ликвидация последствий ДТП» (Рисунок 2.5). Данный тренажер предназначен для отработки технологии ведения АСР при ДТП [29].

Данный тренажер позволяет спасателям отработать навыки:

- ведения АСР при ДТП в различных условиях;
- правильность разбора автомобиля при различных условиях;
- извлечение пострадавшего;
- работа с ГАСИ;
- соблюдение правил безопасности.

В качестве основного и дополнительного оборудования тренажера используется [30]:

- учебный автомобиль с разборными элементами кузова;
- манекен или статист;
- ГАСИ;
- комплект для стабилизации автомобиля и защиты пострадавшего.

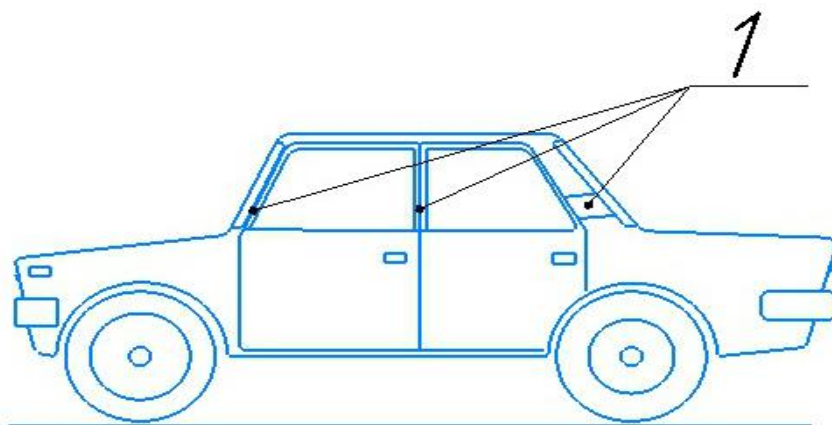


Рисунок 2.5 – Ликвидация последствий ДТП:

1 – места реза крыши.

Тренажер № 4 «Высотные работы» (Рисунок 2.6). Данный тренажер предназначен для отработки технологии ведения АСР на высоте [31].

После получения и повторения теоретических знаний по высотной подготовке, спасатели переходят к практическим занятиям, где отрабатывают технологию:

- подъем, спуск, зависание при помощи альпинистского снаряжения на закрепленной веревке;
- правильность использования альпинистского снаряжения;
- закрепление веревок;
- организация своего спуска в верхней точке опоры, с последующим полным его снятием в нижней;
- спуск пострадавшего;
- осуществление страховки.

В качестве основного и дополнительного оборудования тренажера используется:

- альпинистское снаряжение;
- манекен или статист.

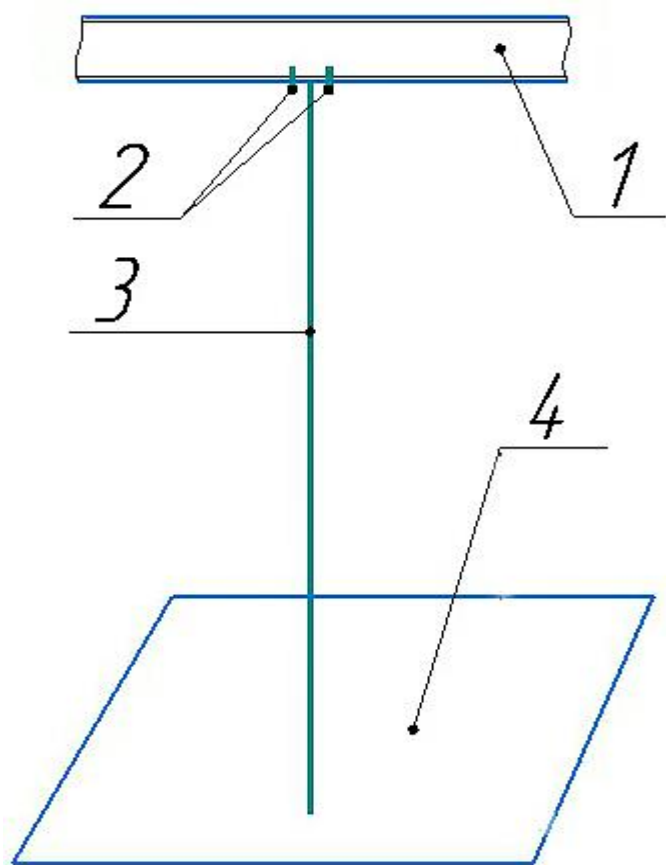


Рисунок 2.6 – Высотные работы:

1 – металлическая балка; 2 – карабины вспомогательные, для организации страховки работающего на тренажере спасателя; 3 – альпинистская веревка 7 м.; 4 – пол.

2.7 Цели проекта

В квалификационной работе будет предпринята попытка проектирования учебного класса и тренажера на территории МБУ «Кемеровская служба спасения» администрации г. Кемерово, для повышения профессионализма альпинистов-спасателей и качества выполнения АСР на высоте.

Учебный класс будет создаваться на базе уже существующего класса для самоподготовки, оснащенный: учебно-методическими плакатами с

инструкциями порядка подготовки к спуску, подъема и страховки спасателя, какие и при каких условиях подавать команды во время спуска, подъема и страховки, способы закрепления и навешивания веревок, узлы и их назначение, требование безопасности при спуске, подъеме и страховки. Будет располагаться соответствующая литература, обучающие видеофильмы, альпинистское снаряжение, репшнуры диаметром 6 мм. для отработки техники вязание узлов, отдельный стенд для отработки работы со снаряжением.

Учебный тренажер планируется расположить на территории базы МБУ «КСС». Тренажер будет собран из металлоконструкций, устойчив к ветровым нагрузкам, коррозионно-устойчив, отвечать требованиям безопасности. Тренажер позволит отработать все необходимые элементы высотных работ, тем самым повысит уровень профессионализма спасателей.

3. Расчет и аналитика

3.1 Проектная часть

В ходе анализа процесса проведения профессиональной подготовки спасателей-альпинистов в исследуемой организации, было выявлено что, с развитием современного альпинистского снаряжения, методов его использования при ведении работ на высоте, необходимо повысить эффективность применения учебно-материальной базы при проведении практических занятий по профессиональной подготовке спасателей-альпинистов.

Для усовершенствования специальной подготовки спасателей-альпинистов МБУ «КСС», необходимо спроектировать и создать учебный класс и тренажер по отработке практических навыков по проведению АСР на высоте и обеспечить эти элементы учебно-методической базой.

3.2 Учебный класс

Учебный класс должен соответствовать следующим требованиям:

- иметь учебные столы и стулья для размещения дежурной смены спасателей в количестве 16 человек;
- иметь естественное и искусственное освещение;
- иметь учебную доску и экран с проектором;
- иметь учебные плакаты на стенах, с темами отображающие основные разделы работ на высоте;
- иметь мини-тренажер для отработки простейших элементов альпинистской работы на малой высоте. Закрепленный на потолке и выполненный из стального уголка размера 40×40×4 марки 3СП5, с отверстиями Ø16 мм и веревкой длиной 3м.;
- иметь шкаф для хранения необходимого учебного инвентаря и

литературы.

Учебный класс будет спроектирован и выполнен на базе помещения существующего класса для самоподготовки дежурной смены спасателей. Оборудование учебного класса состоит из: одного компьютера, шкаф для хранения учебного инвентаря и литературы, плакаты с инструкциями и рекомендациями, 12 парт, 23 стула, основной вход, альпинистский тренажер.

Учебные цели класса: теоретическая подготовка альпинистов-спасателей, практическая отработка простейших элементов альпинистской техники [32].

Учебный класс укомплектован учебно-методическими плакатами размера 600×900 по темам:

Комплект № 1 – виды и назначение альпинистских узлов:

- проводник восьмерка;
- полугрейпвайн;
- австрийский проводник;
- грейпвайн;
- встречный проводник;
- булинь;
- штык;
- схватывающий проводник;
- обмоточный;
- узел Бахмана;
- стремя;
- UIAA.

Комплект № 2 – индивидуальные средства защиты и правила техники безопасности при работе на высоте:

- перчатки;
- каска;
- закрытые колени и локти;
- использование защитных протекторов на веревках в местах

перетирания об углы элементов конструкции.

Комплект № 3 – виды спусковых устройств и правила их использования:

- спусковые устройства типа «восьмерка» и «инвар»;
- решетка;
- стопор-десантер;
- gri-gri;
- айди «A'D».

Комплект № 4 – правила и виды организации страховок спасателя работающего на высоте:

- организация нижней страховки (при восхождении спасателя свободным лазанием);
- организация верхней страховки (при закреплении концов страховочных веревок в опоре);
- организация верхней страховки (при закреплении концов страховочных веревок в страхующем спасателе);
- правильность организации страховки при спуске и подъеме пострадавшего в сопровождении спасателя;
- использование самостраховки типа «Asap».

Альпинистское снаряжение:

- каски;
- жумары;
- спусковые устройства;
- обвязки;
- веревки;
- блок-ролики;
- репшнуры.

Тренажер для отработки простейших элементов альпинистской работы на малой высоте:

- подъем;
- спуск;

- зависание;
- страховка;
- организация спуска из своих веревок.

3.3 Тренажер для ведения аварийно-спасательных работ на высоте

Тренировка – это неотъемлемая часть профессиональной подготовки спасателя, и для того чтобы подготовка была максимально эффективной, необходимы комплексные тренажеры позволяющие симитировать чрезвычайную ситуацию любой сложности. После тщательного разбора алгоритма ведения аварийно-спасательных работ, повышается качество, уверенность и скорость выполнения работ спасателями при ликвидации чрезвычайной ситуации [33,34].

Тренажер должен позволить спасателям-альпинистам повысить свои профессиональные качества в технике ведения АСР на высоте такие как:

- работа с альпинистским снаряжением;
- адаптация к высоте;
- умение работать со страховкой;
- верхолазные работы;
- эвакуация пострадавшего при помощи альпинистского снаряжения;
- спуск в канализационный люк.

Тренажер должен быть уличным и позволяющий одновременно работать на разных элементах тренажера одновременно нескольким человекам или экипажам.

Габаритные размеры: 7000×19000 мм.

Песчаное основание площадью 133 м².

Высота учебного тренажера составит 7 м.

Тренажер должен быть выполнен по правилам (СНиП II-23-81* стальные конструкции)на основе стальной башни. Опоры выполнены из квадратной трубы диаметром 100×100 мм толщиной стенки не менее 4 мм и не

более 5 мм. Конструкция должна быть сварочная из квадратной трубы диаметром 100×100 мм и толщиной стенки 4 мм и не более 5 мм, стального уголка 40×40 мм и толщиной стенки 4 мм, стальной трубы диаметром не менее 102 мм и не более 108 мм и толщиной стенки 4 мм, швеллер гнутый 160×40 мм и толщиной стенки 3 мм, рифленая (стержневая) арматура диаметром 14 мм, лист стальной 6000×1500 мм и толщиной стенки от 4 мм до 5 мм, труба стальная диаметром 38 мм и толщиной стенки 1,5 мм. Для скалолазного стенда используется фанера пропитанная влагостойкими материалами 1525×1525 мм и толщиной 15 мм. Конструкция должна быть покрыта краской защищая металл конструкцию от коррозии. Опорная конструкция должна выдержать 1000 кг. Опоры закрепляются путем бетонирования в грунте на глубине 1800 мм. Перильные ограждения устанавливаются на смотровой площадке верхнего яруса согласно ГОСТ 25772-83, для площадок на высоте 1100 мм и на лестнице 800 мм. [35].

3.3.1 Расчёт состава комплекта для монтажа

Произведем расчет количества материала необходимого для сборки тренажера.

Руководствуясь СНиП II-23-81* «Стальные конструкции», используем для опорных стоек и продольных частей конструкции согласно, используем легированную стальную квадратную трубу марки 3сп/сп5 размером 100х100х4 мм. Расчет необходимого количества труб для возведения несущей части конструкции произведен исходя из габаритов тренажера. Разделив общий метраж труб 103 м. конструкции на фактическую длину трубы 12м.

$$103:12 = 8,5 \approx 9 \text{ труб.}$$

Таким образом, для сборки несущей части тренажера необходимо 9 труб по 12 м.. Для крепления веревок используется круглая стальная труба Ст2 размера 108×4, в количестве 1шт. 10 м. Лист стальной 1500×6000×4, для перекрытия пола и имитации стены с оконным проем 2 шт.. Для тетивы

лестницы используется швеллер 160×50×4 в количестве 1 шт. 12 м. На ступени шириной 1500 мм. используются три отрезка арматуры той же длины Ø14 мм. На 23 ступени понадобится 310,5 м. арматуры, в количестве 26 шт. по 12 м. Для ограждения перилл используется арматура Ø8 мм. высотой 800 мм. Для симметричного ограждения понадобится 76 прутков общей длиной 61 м. 6шт по 12 м.

3.3.2 Расчёт глубины закладки фундамента

При расчёте глубины закладки фундамента тренажера руководствуются требованиями СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия», СНиП 2.02.01-83 «Основания зданий и сооружений», СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» [36, 37].

Согласно СНиП 2.02.01-83 глубина промерзания грунта рассчитывается по формуле:

$$h = \sqrt{M \times k}, \quad (3.1)$$

где M – численное значение суммы абсолютных среднемесячных температур (зимой);

k – коэффициент, характерный для типа почвы (суглинки и глина – 0,23; супеси, мелкие и пылеватые пески – 0,28; крупные, средние и гравелистые пески – 0,3; крупнообломочный грунт – 0,34).

Среднемесячные температуры в соответствии с требованиями СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» допускается указывать по данным официального сайта Гидрометцентра РФ (<https://meteoinfo.ru/>). Среднемесячные температуры в г. Кемерово составляют: декабрь – минус 15,2 °С, январь – минус 17,9 °С, февраль – минус 15,8 °С. Почва в г. Кемерово по данным официального сайта Кемеровской области – суглинки и глины. Расчёт нормативной глубины промерзания даёт:

$$h = \sqrt{(15,2 + 17,9 + 15,8) \cdot 0,23} = 1,6 \text{ м.}$$

Расчётная глубина промерзания рассчитывается по формуле:

$$h_p = h \times K, \quad (3.2)$$

где h_p – расчётная глубина промерзания, м.;

K – коэффициент, характеризующий условия эксплуатации (для наружных фундаментов $K=1,1$).

$$h_p = 1,6 \times 1,1 = 1,76 \text{ м.}$$

В соответствии с требованиями СНиП 2.02.01-83 глубина закладки фундамента должна быть ниже уровня промерзания во избежание выталкивания и в данной работе принимается равной 1,8 м.

3.3.3 Инструктивная карта по выполнению практической работы на тренажере

Осуществление страховки на тренажере.

Во время движения спасателя по искусственному рельефу (скалодрому), а также он поднимается или спускается по веревкам, конец страховочной веревки подключается к страхуемому спасателю в грудной отдел индивидуальной страховочной системы, или в разгрузочную петлю если спасатель работает только в нижней обвязочной системе [38–39]. Свободный конец страховочной веревки (не нагруженный), закрепляется в крепкую опору или закрепляется в страхующем спасателе в силовых элементах ИСС, стоящем на само страховке. В случаи когда страховка спасателя обеспечивается из безопасной зоны (горизонтальная ровная площадка) и при срыве страхуемого спасателя, отягощение страховочной веревки произойдет строго вверх, само страховка страхующему спасателю не обязательна. При движении спасателя по скалодрому снизу вверх, он обязан прощелкивать страховочную веревку через промежуточные точки страховки (крючья). Страховка спасателя осуществляться через: дерево, опорная петля с карабином, различные спусковые и страховочные устройства и т.п. [40–42].

Навешивание перилл с дальнейшим его снятием.

Периллами служат веревки используемые спасателями для выполнения определенных задач. Веврки выполняют роль как страховочный элемент так и основной в виде транспортировки (веревки которые навешиваются для преодоления препятствия). Закрепление веревок осуществляется посредством альпинистских узлов, изученных на теоретических занятиях [43].

При навешивании переправ, натяжение которых должно быть достаточно сильным, используются полиспаст. Полиспаст состоит из:

- устройств которые не нарушают целостность прядей веревки (восьмерки, шунты и т.п.). при использовании полиспаста запрещается использовать зажимы типа (жумар);

- для крепления полиспаста к натягиваемой веревке используются репшнуры диаметром 6 мм.

Перед движение по переправе, полиспаст и все его устройства должны быть сняты, а переправа должна быть надежно закреплена на опорах. При обнаружении повреждений целостности веревки, ее дальнейшее использование запрещается и требует замены.

При навешивании спусков, если он оканчивается в опасной зоне (отсутствует уверенная опора под ногами), то на нижнем конце веревки должен быть завязан узел, или должен быть закреплён на крюке (петле, дереве).

При подъеме вверх, на нижнем конце веревки должен быть завязан узел.

Снятие основных веревок осуществляется с целевой (окончания) стороны препятствия. Путем навешивания дополнительной сдерживающей веревки, при выборе которой происходит снятие элементов альпинистского снаряжения. Диаметр сдерживающей веревки не лимитируется.

Движение по горизонтальны и наклонным переправам.

Переправа производится на карабине, включенном в беседку или в блокировку: страховочный пояс-беседка. При этом в первую очередь пристегивается в переправу дополнительно ус само страховки и отстегивается в последнюю. Допускается движение на двух карабинах: грудь-беседка. Не разрешается движение на карабине, замыкающем страховочную систему. При

движении по горизонтальной переправе, необходимо подключить сопровождающую веревку к спасателю (для подключения допускается использование любого несущего элемента страховочной системы, расположенного на передней части туловища). При подключении спасателя к перилам и далее во время движения по переправе до снятия его с перил, сопровождающую веревку должен удерживать в руках не менее чем один спасателем в рукавицах). Свободный конец сопровождающей веревки закрепляется на опоре или спасателе стоящем на самостраховке. При движении по наклонной переправе вниз, вместо сопровождения организуется верхняя командная страховка и движение по переправе осуществляется ногами вперед. При движении по наклонной переправе на вверх, движение первого спасателя осуществляется с самостраховкой путем подключения жумара к переправе на коротком усе самостраховке. Остальные поднимаются с верхней командной страховкой.

Транспортировка пострадавшего по переправе.

Петли подвески должны быть закреплены на носилках таким образом, чтобы охватить одновременно продольную и поперечную жерди (в углах) и исключить произвольное их соскальзывание с конструкции носилок под нагрузкой. Петли подвесок выполняются из основной веревки. Во избежание продольного раскачивания и опрокидывания носилок они должны быть подвешены на двух карабинах (петля со стороны ног и со стороны головы), карабины между собой должны быть сблокированы куском основной веревки. Транспортировка пострадавшего по навесной переправе производится ногами вперед. В момент подключения носилок к перилам во избежание их произвольного скатывания, транспортное устройство должно быть жестко сблокировано с опорной точкой куском основной веревки. Длина веревки должна быть такой, чтобы предотвратить скатывание носилок в опасную зону. При транспортировке по перилам носилок с пострадавшим должно быть обеспечено двустороннее сопровождение основной веревкой. На каждой из сопровождающих веревок должно работать не менее двух спасателей.

Свободные концы сопровождающих веревок закреплены на опоре, либо на спасателе, стоящем на самостраховке. На наклонной переправе, сопровождающая веревка с верхнего берега используется уже как страховочная и должна выполнять функцию тормозной веревки (выдаваться через опору, карабин, спусковые и страховочные элементы). Запрещается для подключения веревок (сопровождающих, тормозных и т.п.) использовать раму носилок. Для их подключения используются только элементы подвески: транспортировочные карабины, верхние петли подвески. При переправе, пострадавший должен быть подключен страховкой к страховочным перилам. Правила пристежки пострадавшего в носилках к переправе: страховка пострадавшего, головная часть, затем ножная.

Транспортировка пострадавшего на сопровождающем на подъеме и спуске.

Для переноса пострадавшего на сопровождающем (несущем) используется абалаковский пояс, бухта веревки, и др. Положение пострадавшего на несущем сидя за спиной (пострадавший сидит в петле, петля одета на плечи несущему). Приспособление для переноса должно иметь конструкцию, позволяющую легко ее одеть и снять при необходимости. Использование для переноса пострадавшего страховочные системы не допускается. Пострадавший и сопровождающий должны иметь между собой блокировку от грудных перекрестий страховочных поясов (длинная самостраховка). При организации подъема (спуска) на крутых участках, используется двойная транспортировочная веревка, имеющая внизу общий узел. Концы, выходящие из узла, имеют разную длину (примерно 0,4-0,8 м): короткий подключается к беседке пострадавшего, длинный - к беседке несущего. Движение осуществляется только при наличии верхней командной страховки. Верхняя командная страховка подключается в грудное перекрестье страховочного пояса сопровождающего [44,45].

3.3.4 Описание тренажера

Местоположение тренажера будет определено на свободном участке территории базы МБУ «КСС» (Рисунок 3.1).

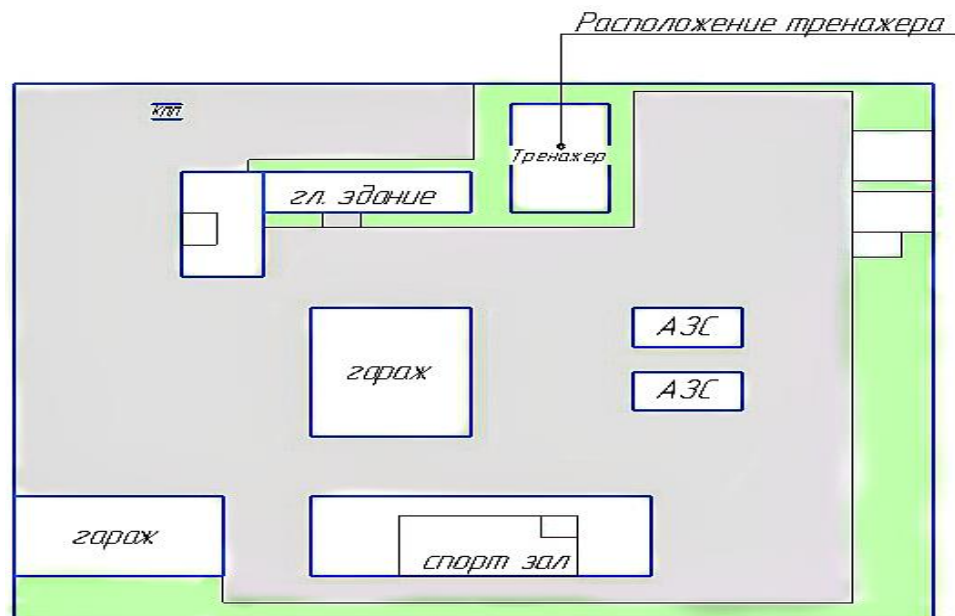


Рисунок 3.1 – Расположение тренажера на территории МБУ «КСС».

Цели учебного тренажера: отработка практических навыков работы на высоте спасателей-альпинистов и закрепление теоретических знаний. Чертеж тренажера по ведению АСР на высоте представлен в приложении А.

Учебное место № 1. «Скалолазный стенд» (Рисунок 3.2).

Учебные цели:

- приобретение навыка работы со страховочной веревкой;
- приобретение навыка организации страховки спасателя;
- привыкание к работе на высоте;
- отработка навыка свободного лазания по искусственному рельефу;
- отработка подъема по веревке при помощи жумара с опорой ног на горизонтальную поверхность;
- отработка спуска по веревке с опорой ног на горизонтальную поверхность;
- отработка подачи правильных команд (выдай, земля, дошел, закрепи, страховка готова, понял, повтори);

- доведение до спасателей-альпинистов техники безопасности при работе на скалолазном стенде;

- общефизическое развитие.

Материальное обеспечение:

- скалолазный стенд;

- альпинистское снаряжение.

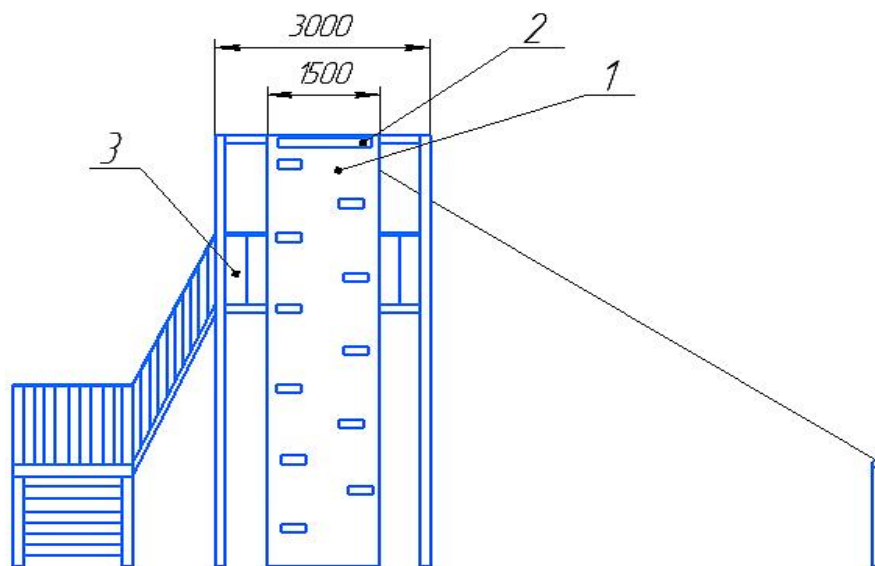


Рисунок 3.2 – Скалолазный стенд:

1 – скалолазный стенд; 2 – точка опоры для страховочных карабинов; 3 – смотровая площадка.

Учебное место № 2. Отработка основных альпинистских приемов (Рисунок 3.3).

Учебные цели:

- отработка техники подъема по вертикальной веревке без опоры о стены ногами при помощи жумара;

- отработка техники подъема по вертикальной веревке без опоры о стены ногами при помощи схватывающего узла;

- отработка техники спуска с такими видами спусковых устройств как (восьмерка, решетка, стопор-десантер, gri-gri, айди «A'D»);

- отработка техники движения по наклонной переправе вверх;

- отработка техники движения по наклонной переправе вниз;

- приобретение навыка работы со страховочной веревкой;

- приобретение навыка организации страховки спасателя;
- отработка вертикального подъема с пострадавшим;
- отработка вертикального спуска с пострадавшим;
- отработка спуска по наклонной переправе пострадавшего в косынке;
- отработка техники организации переправ;
- привыкание к работе на высоте;
- доведение до спасателей-альпинистов техники безопасности при работе вертикальных подъемах, спусках и переправах;
- общефизическое развитие.

Материальное обеспечение:

- альпинистское снаряжение;
- деревянный манекен.

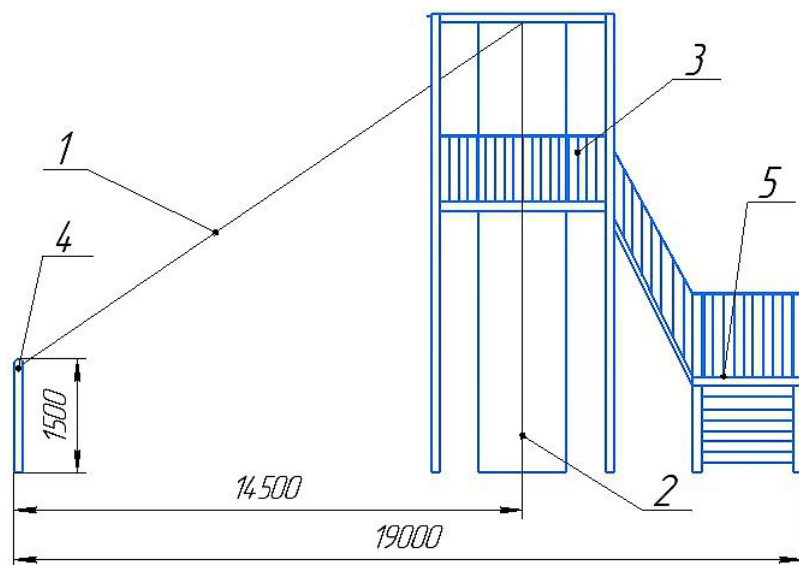


Рисунок 3.3 – Отработка основных альпинистских приемов:

1 – наклонная переправа; 2 – веревка для подъема и спуска; 3 – смотровая площадка; 4 – нижняя опора для крепления переправ; 5 – лестница.

Учебное место № 3. «Отработка альпинистских навыков на здании» (Рисунок 3.4).

Учебные цели:

- отработка спуска из окна здания;
- отработка страховки спускающего спасателя из окна здания;
- отработка крепления веревок на опорах с последующим спуском;

- отработка спуска пострадавшего на носилках с сопровождением спасателя;
- отработка спуска пострадавшего с сопровождением спасателя;
- отработка спуска пострадавшего по наклонной переправе на носилках;
- отработка спуска пострадавшего по наклонной переправе в косынке;
- приобретение навыка организации страховки спасателя при работе на наклонной переправе;
- отработка техники организации переправ;
- привыкание к работе на высоте;
- доведение до спасателей-альпинистов техники безопасности при работе на высоте;
- общефизическое развитие.

Материальное обеспечение:

- альпинистское снаряжение;
- деревянный манекен.

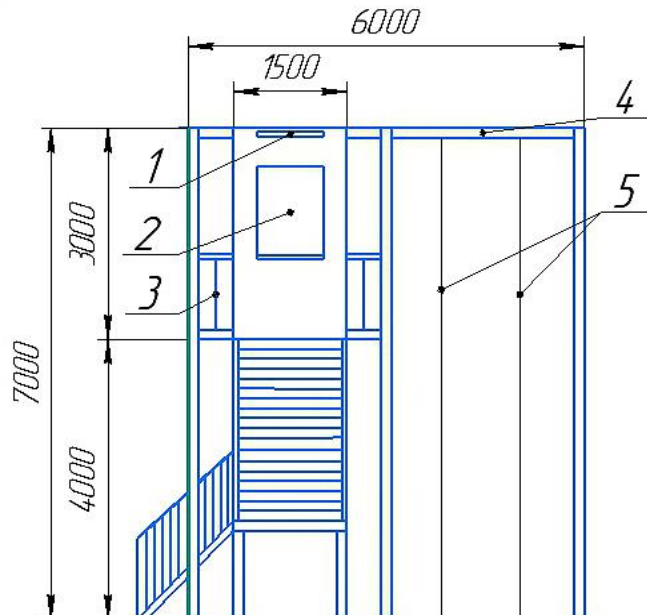


Рисунок 3.4 – Отработка альпинистских навыков на здании:

- 1 – точка опоры для страховочных карабинов; 2 – имитация окна здания;
 3 – смотровая и рабочая площадка; 4 – опора для крепления наклонных переправ; 5 – веревки для подъема и спуска.

Учебное место № 4. «Спуск в колодец» (Рисунок 3.5).

Учебные цели:

- отработка спуска в колодец при помощи штатива-треноги;
- отработка спуска в колодец при помощи альпинистского снаряжения;
- отработка организации страховки спускающего спасателя в колодец;
- отработка действий извлечения пострадавшего из колодца при помощи альпинистского снаряжения;
- отработка действий извлечения пострадавшего из колодца при помощи штатива-треноги;
- доведение до спасателей-альпинистов техники безопасности при работе в колодце;

Материальное обеспечение:

- имитация колодца;
- штатив-тренога;
- альпинистское снаряжение;
- деревянный манекен.

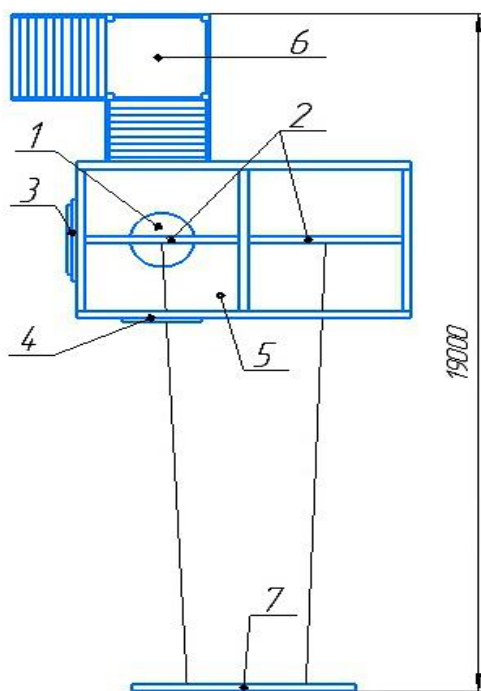


Рисунок 3.5 – Спуск в колодец:

1 – имитация люка колодца; 2 – верхние опоры для оборудования и закрепления веревок; 3 – скалолазный стенд; 4 – имитация окна; 5 – рабочая и смотровая площадка; 6 – лестница; 7 – нижняя опора для оборудования и

закрепления веревок.

3.4 Требования к применению систем обеспечения безопасности работ на высоте.

В соответствии с техническим регламентом Таможенного союза «о безопасности средств индивидуальной защиты», утвержденным решением комиссии таможенного союза от 9 декабря 2011 г. №878, СИЗ от падения с высоты подлежат обязательной сертификации. Использование средств защиты, на которые не имеется технической документации, не допускаются.

Согласно п.п. 95 – 96 правил охраны труда при работе на высоте, утвержденных Приказом Минтруда и соцзащиты от 28.03.2014 № 155н. Работодатель обеспечивает регулярную проверку исправности систем обеспечения безопасности работ на высоте в соответствии с указаниями в их эксплуатационной документации, а также своевременную замену элементов, компонентов или подсистем с понизившимися защитными свойствами. Динамические и статические испытания СИЗ от падения с высоты с повышенной нагрузкой в эксплуатирующих организациях не производится. Работники, допускаемые к работам на высоте, должны проводить осмотр выданных им СИЗ до и после каждого использования. Срок годности средств защиты синтетических материалов при соблюдении правил эксплуатации и хранения определяется в документации изготовителя, но не должен превышать:

- для синтетических канатов – 2 года или 400 часов эксплуатации;
- для СИЗ от падения с высоты, имеющих не металлические элементы 5 лет;
- для касок – 5 лет.

Частота проведения полных осмотров определяется инструкцией производителя, промежуток между проверками производителя, как правило, не превышает 12 месяцев. Однако проверки могут производиться и чаще, в

зависимости от частоты использования снаряжения.

При наличии одного из следующих критериев СИЗ от падения с высоты подлежит немедленному выбраковке:

- снаряжение эксплуатировалось не по назначению;
- ранее средство было использовано для остановки падения;
- отсутствие маркировки производителя;
- истек срок эксплуатации или хранения;
- возникли сомнения в целостности или комплектности снаряжения.

Согласно требованиям сертификации UIAA и EN, прочность альпинистского снаряжения должна составлять 22 кН, обвязка 15кН. Все снаряжение сделанное из металлического материала не имеют срока службы, однако при естественном износе в 10 %, коррозии и других неестественных изменений, подлежат отбраковке.

Каждый производитель снаряжения производит свой контроль качества продукции. Имеется два вида контроля качества:

- выборочный контроль – это отбирается из партии некоторое количество образцов и происходит тестирование на соответствие данных образцов требованиям стандарта.

- индивидуальное тестирование – ряд изделий, в частности карабины, большинством производителей тестируются индивидуально. На завершающем этапе производства к изделию прикладывается нагрузка около 10 кН. Такая нагрузка не разрушает и не деформирует качественное изделие.

Для спасателей-альпинистов на данном тренажере предоставляется возможность отработать ведение аварийно-спасательных работ на высоте и альпинистские навыки в широком формате. Тренировки на данном тренажере позволят спасателям-альпинистам отточить свое мастерство и поддерживать хорошую рабочую форму, моделировать различной степени сложности чрезвычайную ситуацию на тренажере, позволяет получить огромный опыт, уверенность и повысить качество ведения АСР на высоте.

4.1 Описание рабочего места

Объектом исследования является класс для усовершенствования специальной подготовки спасателей-альпинистов и тренажер по отработке практических навыков по проведению АСР на высоте, располагающегося на территории базы МБУ «Кемеровской службы спасения». Местонахождение: Кемеровская область, г. Кемерово, улица Красноармейская 59а.

Учебный класс выполнен на базе помещения существующего класса для самоподготовки дежурной смены спасателей. Имеет размеры: ширина 15 метров, длина 10 метров, высота потолка 2,8 метра. Потолок помещения и стены окрашены в светлые тона, свежий ремонт.

В помещении находятся: один компьютер, шкаф для хранения учебного инвентаря и литературы, 12 парт, 23 стула, учебные доски.

Продолжительность рабочего дня с 08:00 до 17:00 с перерывом на обед с 12:00 до 13:00. Ежедневно в помещении проводят влажную уборку (протирают пыль, моют полы).

В помещении установлены извещатели пожарной сигнализации, и используются порошковые огнетушители ОП-5(3) и ОП-4(3).

Планируется разработать многофункциональный тренажер для спасателей, который позволяет отработать большой спектр упражнений для ведения аварийно-спасательных работ на высоте.

4.2 Затраты на мини тренажер и его монтаж в учебном классе

$$C_{\text{в}} = C_{\text{в/у}} + C_{\text{в/п}}, \quad (4.1)$$

где $C_{\text{в/у}}$ – затраты, связанные с монтажом стального уголка;

$C_{\text{в/п}}$ – затраты, связанные с покупкой уголка.

$$C_{\text{в}} = 1000 + 387 = 1387 \text{ руб.}$$

Итого: 1387 рублей.

4.3 Затраты на материально-техническое оснащение класса

Таблица 1 – Затраты на учебно-методические плакаты для класса

№ п/п	Наименование	Количество, единиц	Цена, руб./единицу	Стоимость, руб.
1	Учебно-методические плакаты	4 шт.	1800 руб.	7200 руб.
Итого				7200 руб.

Итог затрат на учебно-методические плакаты для класса 7200 руб.

Таблица 2 – Затраты на альпинистское снаряжение для класса

№ п/п	Наименование	Количество, единиц	Цена, руб./единицу	Стоимость, руб.
1	Грудная обвязка	3 шт.	990 руб.	2970 руб.
2	Поясная беседка	3 шт.	890 руб.	2670 руб.
3	Карабины Венто «Классический» с муфтой	25 шт.	950 руб.	23750 руб.
4	Веревка «Skala» Ø 10 мм. статическая	30 м.	60 руб.	1800 руб.
5	Каска «Венто» альпинистская	3 шт.	4990 руб.	14970 руб.
6	Шнур вспомогательный Ø 6 мм.	20 м.	18 руб.	360 руб.
7	Спусковое устройство «восьмерка»	3 шт.	860 руб.	2580 руб.

Продолжение таблицы 2

№ п/п	Наименование	Количество, единиц	Цена, руб./единицу	Стоимость, руб.
8	жумар	3 шт.	2590 руб.	7770 руб.
9	Стопор-десантер	1 шт.	3490 руб.	3490 руб.
10	Айди «A'D	1 шт.	12950 руб.	12950 руб.
11	Gri-gri	1 шт.	6590 руб.	6590 руб.
Итого				79900 руб.

Расчет суммы затраченных денег на покупку альпинистского снаряжения:

$$U_{\text{альп сн}} = \sum_{i=1}^N U_i^{\text{альп сн}}, \quad (4.2)$$

где $U_{\text{альп сн}}$ – стоимость альпинистского снаряжения;

$\sum_{i=1}^N U_i^{\text{альп сн}}$ – сумма всех затрат на снаряжения № п/п из таблицы 2.

$$\sum_{i=1}^N = 79900 \text{ руб.}$$

Итог затрат на альпинистское снаряжение для учебного класса 79900 руб.

Расчет всей суммы затраченных денег на разработку учебного класса:

$$\sum_{\text{уч кл}} = \sum_1 + \sum_2 + \sum_3, \quad (4.3)$$

где $\sum_{\text{уч кл}}$ – стоимость всех затрат на разработку учебного класса;

\sum_1 – сумма всех затрат на мини тренажер;

\sum_2 – сумма всех затрат на методические материалы;

\sum_3 – сумма всех затрат на альпинистское снаряжение.

$$\sum_{\text{уч кл}} = 88487 \text{ руб.}$$

Итог суммы всех затрат на разработку учебного класса 88487 руб.

4.4 Затраты связанные с разработкой тренажера

Таблица 3 – Затраты связанные с разработкой тренажера

№ п/п	Наименование	Количество, единиц	Цена, руб./единицу	Стоимость, руб.
1	Труба стальная «квадратная» 100×100×4	103 м.п.	619 руб.	63575 руб.
2	Труба стальная «круглая» 4×108	10 м.п.	1099 руб.	10990 руб.
3	Лист стальной 1500×6000×4	2 шт.	59137 руб/тонна	33466 руб.
4	Швеллер 160×50×4	12 м.п.	439 руб.	5272 руб.
5	Арматура Ø14 мм	311 м.п.	56 руб.	17665 руб.
6	Арматура Ø8 мм.	61 м.п.	20 руб.	1238 руб.
7	Уголок стальной 40×40×4	2 м.п.	129 руб.	258 руб.
8	Песок	39 тонн	570 руб/тонна	22230 руб.
10	Фанера 1525×1525×15	5 шт.	1006 руб.	5030 руб.
11	Зацепы скалолазные	20 шт.	165 руб.	3300 руб.
12	Сварочные работы	6 ч.	1000р/ч	6000руб.
Итого				169024 руб.

Расчет суммы затраченных денег на разработку тренажера:

$$P_{\text{тр}} = \sum_{i=1}^N P_i^{\text{тр}}, \quad (4.4)$$

где $P_{\text{тр}}$ – стоимость всех затрат на разработку тренажера;

$\sum_{i=1}^N P_i^{\text{тр}}$ – сумма всех затрат на материал для тренажера № п/п из таблицы 3.

$$\sum_{i=1}^N = 169024 \text{ руб.}$$

Итог суммы всех затрат на разработку тренажера 169024 руб.

Общие затраты для создания учебного класса и тренажера:

$$\sum_{\text{общ}} = \sum_{\text{уч кл}} + \sum_{\text{тр}}, \quad (4.5)$$

$$\sum_{\text{общ}} = 88487 + 169024 = 257511 \text{ руб.}$$

Итог всех затрат 257511 руб.

Заключение по разделу. В данном разделе были произведены расчеты затрат связанные:

- затраты которые понадобятся на реализацию учебного класс 88487 руб.;

- затраты которые понадобятся на реализацию тренажера 169024 руб.

Общая сумма 257511 руб.

Из расчетов учебного класса видно, что на дооборудование помещения требуются не большие затраты. Тем самым, большую часть средств можно направить на необходимое дорогостоящее альпинистское снаряжение, которое можно использовать на основном тренажере.

Создание учебного класса и тренажера для отработки ведения аварийно-спасательных работ на высоте, позволяет повысить эффективность первоначальной подготовки альпинистов-спасателей, ускорить их адаптацию к высоте, и сделать учебный процесс более контролируемым, а значит, безопасным.

5 Социальная ответственность

5.1 Анализ рабочего места заместителя начальника поисково-спасательной службы МБУ «Кемеровская служба спасения»

Объектом исследования является непроизводственное помещение – кабинет заместителя начальника поисково-спасательной службы МБУ «Кемеровская служба спасения». Местонахождение Российская Федерация, 650010, Кемеровская область, г. Кемерово, улица Красноармейская 59а. Площадь помещения 11,8 м², одно окно ПВХ, люминесцентные лампы. В помещении работают 2 человека, рабочая деятельность происходит в сидячем положении у компьютерных мониторов. Поэтому они сталкиваются с воздействием физических опасных и вредных факторов, таких как, отсутствие или недостаток естественного света, недостаточная освещенность рабочей зоны, неудовлетворительные микроклиматические параметры, возможность поражения электрическим током, статическое электричество и электромагнитные излучения. Не маловажную роль играют и психофизиологические факторы: умственное, зрительное и слуховое перенапряжение, монотонность труда, эмоциональные перегрузки. Воздействие таких факторов снижает работоспособность, вызывает утомление, раздражение, приводит к болям и недомоганию.

5.2 Анализ выявленных вредных факторов

5.2.1 Недостаточная освещенность

Рабочая зона или рабочее место заместителя освещается таким образом, чтобы можно было отчетливо видеть процесс работы, не напрягая зрения, а также исключается прямое попадание лучей источника света в глаза. Освещение это один из самых важных факторов работоспособности людей.

Известно, что при длительной работе в условиях плохой освещенности появляются головные боли, болезнь глаз, развивается близорукость.

Вопрос освещенности рабочих мест, оборудованными компьютерами изложен в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» [46].

Освещенность на поверхности стола от системы общего освещения не должна быть более 300лк. [47]. Нормирование освещенности для работы за ПК приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Нормирование освещенности для работы за ПК

Характеристика зрительной работы		Очень высокой точности		Высокой точности		Средней точности	
Наименьший размер объекта различения, мм		0,15–0,3		0,3–0,5		более 0,5	
Разряд и подразряд зрительной работы		A1	A2	B1	B2	B1	B2
Продолжительность зрительной работы, %		70	70	70	70	70	70
Искусственное освещение	Освещение рабочей поверхности, лк	500	400	300	200	150	100
	Кп, %	10	10	15	20	20	20
Естественное освещение КЕО, %, при	верхнем или комбинированном	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	2,0
	боковом	1,5	1,2	1,0	0,7	0,5	0,5

Расчет освещения производится для помещения площадью 10 м², длина которого 4 м, ширина 2,8 м, высота 3 м. Воспользуемся методом светового потока. Расчет общего равномерного искусственного освещения выполняют методом коэффициента использования светового потока.

Световой поток лампы F рассчитывается по формуле:

$$F = (E \times k \times S \times Z) / (n \times \eta) \quad (5.1)$$

где F – световой поток каждой из ламп, лм;

E – минимальная освещенность, лк,

$E = 300$ лк (по данным СанПиН 23-05-95: «при выполнении зрительных работ высокой точности общая освещенность должна составлять 300 лк, контраст объекта с фоном – малый, характеристика фона – средний»);

S – площадь освещенного помещения, $S = 4 \cdot 2,8 = 11,8 \text{ м}^2$

z – коэффициент минимальной освещенности, значение которого для люминесцентных ламп = 1,1;

k – коэффициент запаса, $k = 1,5$;

n – число ламп в помещении;

η – коэффициент использования светового потока ламп.

Для определения коэффициента использования светового потока требуется знать индекс помещения i , а также значения коэффициентов отражения потолка ($\rho_{\text{п}}$) и стен ($\rho_{\text{с}}$).

$$i = S / (h \times (A + B)) \quad (5.2)$$

$$h = h_2 - h_1 \quad (5.3)$$

где: A, B – размеры помещения, $A = 4$ м, $B = 2,8$ м;

h – высота светильников над рабочей поверхностью;

h_2 – наименьшая допустимая высота подвеса над полом $h_2 = 3$ м.;

h_1 – высота рабочей поверхности над полом $h_1 = 0,7$ м.

$h = 3 - 0,7 = 2,3$ м

Расстояние от стен помещения до крайних светильников, $l = 0,45$ м;

Исходя из размеров помещения $A = 4$ м. и $B = 2,8$ м:

$i = 11,8 / (2,3(4 + 2,8)) = 0,75 = 0,7$

Коэффициенты отражения потолка ($\rho_{\text{п}}$) и стен ($\rho_{\text{с}}$) приведены в таблице

5.

Таблица 5 – Коэффициенты отражения потолка ($\rho_{\text{п}}$) и стен ($\rho_{\text{с}}$)

Характер отражающей поверхности	Коэффициент отражения ρ , %
Побеленный потолок и побеленные стены с окнами, закрытыми белыми шторами	70
Чистый бетонный или светлый деревянный потолок; побеленный потолок в сырых помещениях; побеленные стены с окнами без штор	50

Продолжение таблицы 5

Бетонный потолок в грязных помещениях, деревянный потолок, бетонные стены с окнами, а также стены, оклеенные светлыми обоями	80
Бетонные и деревянные потолки и стены в помещениях с большим количеством темной пыли; сплошное остекление без штор; стены кирпичные неоштукатуренные; стены с темными обоями	10

По таблице 5 принимается значение коэффициентов отражения стен ($\rho_{\text{п}}=50\%$) и стен ($\rho_{\text{с}} = 70 \%$).

Схема расположения светильника на потолке представлена на рисунке 5.1.

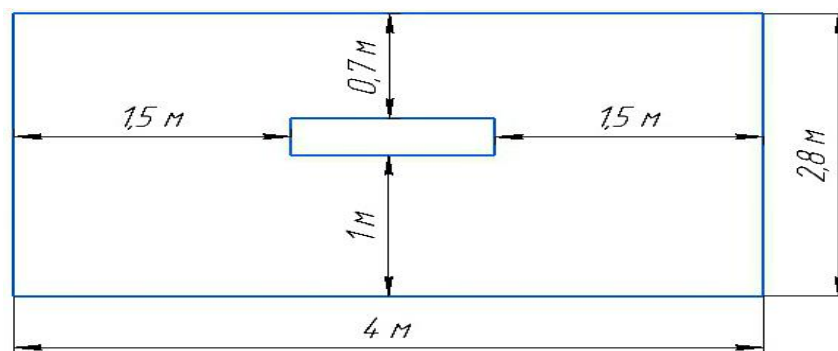


Рисунок 5.1 – Схема расположения светильника на потолке

В качестве источника света будут использоваться люминесцентные лампы, для них $\eta = 0,53$.

$$F = (300 \times 1,5 \times 11,8 \times 1,1) / (1 \times 0,53) = 11020 \text{ лк.}$$

Таким образом, система освещения данного помещения должна состоять из одного двухлампового светильника типа ОД-2-30 с люминесцентными лампами ЛД мощностью 30 Вт со световым потоком 11020 лк.

5.2.2 Электромагнитное излучение

Основным вредным фактором, воздействию которого подвергается сотрудник при работе за компьютером, является электромагнитное излучение. Оно пагубно влияет на костные ткани, ухудшает зрение, повышает утомляемость, а также способствует ослаблению памяти.

С целью снижения вредного влияния электромагнитного излучения при работе с компьютером необходимо соблюдать следующие общие гигиенические требования [48]:

- длительность работы без перерыва взрослого пользователя должна быть не более 2 ч. В процессе работы следует менять содержание и тип деятельности (чередовать ввод данных и редактирование). Согласно требованиям санитарных норм, необходимы обязательные перерывы при работе за компьютером, во время которых рекомендовано делать упражнения для глаз, рук и опорно-двигательного аппарата;

- рабочее место с компьютером должно располагаться по отношению к окнам таким образом, чтобы лучи света падали слева. Если в помещении находится несколько компьютеров, то расстояние между экраном одного монитора и задней стенкой другого должно быть не менее 2 м, а расстояние между боковыми стенками соседних мониторов – 1,2 м. Оптимальным расстоянием между экраном монитора и глазами работника является 60–70 см, но не ближе 50 см;

- для ослабления влияния рассеянного рентгеновского излучения от монитора ПК рекомендуется использовать защитные фильтры (экраны).

В зависимости от категории трудовой деятельности и уровня нагрузки за рабочую смену при работе с ПЭВМ устанавливается суммарное время регламентированных перерывов (таблица 6).

Таблица 6 – Регламентирование труда и отдыха при работе на ПЭВМ

Категория работ	Уровень нагрузки	Суммарное время перерывов в течение смены, мин			
	Считывание информации, тыс. печатных знаков	Ввод информации, тыс. печатных знаков	Режим диалога, час	8- часовая	12- часовая
I	До 20	До 15	До 2	50	80
II	До 40	До 30	До 4	70	110
III	До 60	До 40	До 6	90	140

5.2.3 Микроклимат

Наличие не слишком благоприятных условий для работы подтверждает статистика: 30 % страдают повышенной раздражительностью сетчатки глаза, 25 % страдают головными болями, а оставшиеся 20 % страдают заболеванием дыхательных путей.

Микроклимат также влияет на данную статистику (метеорологические условия в помещениях).

ГОСТ 30494-96 «Параметры микроклимата в помещениях жилых и общественных зданий» контролирует следующие параметры микроклимата: температура воздуха, относительная влажность воздуха, результирующая температура помещения [49]. Для нашего объекта, относящегося к помещению 2 категории (помещение, в котором заняты умственным трудом), необходимые параметры приведены в таблице 7 [50].

Таблица 7 – Оптимальные и допустимые нормы микроклимата в обслуживаемой зоне помещений

Период года	Температура воздуха, °С		Результирующая температура, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с	
	опт.	доп.	опт.	доп.	опт.	доп.	опт.	доп.
холодный	19–21	18–23	18–20	17–22	45–30	60	0,2	0,3
теплый	23–25	18–28	22–24	19–27	60–30	65	0,3	0,5

В данном кабинете применяется водяная система центрального отопления, которая должна обеспечивать постоянное и стабильное нагревание воздуха в холодный период года. В теплый период температура воздуха составляет до +25°С. Относительная влажность до 55 %. Скорость движения воздуха 0,1–0,2 м/с. В холодный период года температура составляет до +23°С. Относительная влажность до 45 %. Скорость движения воздуха 0,1–0,2 м/с.

Условия, которые окружают человека, играют значимую роль в производительности труда и в качестве.

5.3 Анализ опасных факторов

5.3.1 Электробезопасность

ПЭВМ и периферийные устройства являются потенциальными источниками опасности поражения человека электрическим током. При работе с компьютером возможен удар током при соприкосновении с токоведущими частями оборудования.

Рабочие места с ПЭВМ, должны быть оборудованы защитным занулением [51]. Подача электрического тока в помещение должна осуществляться от отдельного независимого источника питания. Необходима изоляция токопроводящих частей и ее непрерывный контроль; должны быть предусмотрены защитное отключение, предупредительная сигнализация и блокировка.

Помещение, в котором расположено рабочее место, относится к категории без повышенной опасности, и соответствует установленным условиям согласно [52]:

- напряжение питающей сети 220 В, 50 Гц;
- относительная влажность воздуха 50 %;
- средняя температура около 24°C;
- наличие непроводящего полового покрытия.

Пожарная безопасность. Пожар – это неконтролируемое горение вне специального очага. Под пожарной безопасностью понимается состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей опасных факторов пожара и обеспечивается защита материальных ценностей [53].

Возникновение пожара в рассматриваемом помещении обуславливается следующими факторами: работа с открытой электроаппаратурой; короткое замыкание в блоке питания или высоковольтном блоке дисплейной развертки; нарушенная изоляция электрических проводов; несоблюдение правил

пожарной безопасности; наличие горючих компонентов: документы, двери, столы, изоляция кабелей и т.п.

Источниками зажигания в помещении могут быть электронные схемы от ЭВМ, приборы, применяемые для технического обслуживания, устройства электропитания, где в результате различных нарушений образуются перегретые элементы, электрические искры и дуги, способные вызвать загорания горючих материалов.

Пожарная профилактика основывается на устранении благоприятных условий возгорания. В рамках обеспечения пожарной безопасности решаются четыре задачи: предотвращение пожаров и возгорания, локализация возникших пожаров, защита людей и материальных ценностей, тушение пожара.

Мероприятия по пожарной профилактике разделяются на:

- организационные;
- технические;
- эксплуатационные;
- режимные.

Организационные мероприятия предусматривают правильную эксплуатацию оборудования, правильное содержание зданий и территорий, противопожарный инструктаж рабочих и служащих, обучение производственного персонала правилам противопожарной безопасности, издание инструкций, плакатов, наличие плана эвакуации [54].

К техническим мероприятиям относятся: соблюдение противопожарных правил, норм при проектировании зданий, при устройстве электропроводов и оборудования, отопления, вентиляции, освещения, правильное размещение оборудования. Необходимо предусмотреть ряд мер, направленных на обеспечение тушения пожара: обеспечить подъезды к зданию; обесточивание электрических кабелей; наличие пожарных щитов и ящиков с песком в коридорах; наличие гидрантов с пожарными рукавами; телефонная связь с пожарной охраной; огнетушители [55].

5.3.2 Пожарная безопасность

Источниками пожара в данном помещении может стать неаккуратное обращение с огнем и замыкание электропроводки. Для предотвращения распространения пожара данное рабочее место оборудовано противопожарной сигнализацией и огнетушителем. Пожарная профилактика осуществляется путем инструктажей по технике безопасности и принятием своевременных организационных и технических мер по предупреждению пожаров.

5.4 Охрана окружающей среды

Отходы, возникающие во время работы, утилизируются в мусорные контейнеры, расположенные на территории базы.

5.5 Защита в чрезвычайных ситуациях

Пожары представляют собой особую опасность, так как сопряжены не только с большими материальными потерями, но и с причинением значительного вреда здоровью человека и даже смерти.

Рассмотрим мероприятия по пожарной профилактике.

Организационные мероприятия:

- противопожарный инструктаж обслуживающего персонала;
- обучение персонала правилам техники безопасности;
- издание инструкций, плакатов, планов эвакуации.

Эксплуатационные мероприятия:

- соблюдение эксплуатационных норм оборудования;
- обеспечение свободного подхода к оборудованию;
- содержание в исправности изоляции токоведущих проводников.

Технические мероприятия:

- соблюдение противопожарных мероприятий при устройстве

электропроводок, оборудования, систем отопления, вентиляции и освещения;

- профилактический осмотр, ремонт и испытание оборудования.

Рабочий коллектив проинструктирован с соблюдением мер пожарной безопасности под роспись в журнале техники безопасности, обучен применению имеющихся средств пожаротушения, вызову пожарной охраны при пожаре [56].

В исследуемом помещении состояние изоляции электропроводки находится в хорошем состоянии. Электрооборудование отвечает требованиям электробезопасности, т.к. обеспечение этих требований достигается применением защитного заземления, что в нашем случае соответствует нормативным требованиям ГОСТ 12.1.030-81.ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.

Исследовано рабочее место заместителя начальника поисково-спасательной службы, определены вредные и опасные факторы, даны рекомендации и требования по организации рабочего пространства.

Микроклимат в соответствии с нормами, выполнены все гигиенические требования к микроклимату данного помещения.

В целях защиты от поражения током, в помещении выполнено необходимое заземление. Для предупреждения возникновения пожара принят комплекс мероприятий. Для помещения рассчитано освещение.

Заключение

В ходе анализа предприятия МБУ «Кемеровская служба спасения» и специфики работы, было выявлено, что работа спасателей-альпинистов весьма востребована. Так как не редко спасателям приходится проникать в жилища через оконные пространства, колодцы, а также предотвращение случаев суицида. Подготовка спасателей-альпинистов является важной составляющей в МБУ «КСС». В результате чего был произведен анализ эффективности подготовки спасателей к аварийно-спасательным работам на высоте. Анализ выявил слабые места, к которым относится устаревшее альпинистское снаряжение, а также отсутствие необходимого тренажера, оснащение которого позволит выполнить весь спектр подготовки спасателей и раскрыть весь потенциал эффективности верхолазных работ.

Для того чтобы ведение АСР в случае ЧС были максимально эффективны, необходимо использовать новейшее снаряжение которое позволяет сократить время проведения работ, разработка новых методических указаний. Также предусматриваются регулярные тренировки и учения.

Для реализации данных возможностей необходимо проводить теоретические занятия в учебном классе и отрабатывать полученные знания на тренажере. Действием при той или иной ЧС каждый спасатель должен четко знать свои действия и порядок технологии ведения работ на высоте.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы были выполнены поставленные задачи:

- проведен анализ организации профессиональной подготовки спасателей в МБУ «Кемеровская служба спасения» администрации г. Кемерово, который показал, что для эффективной подготовки и отработки навыков спасателей при работах на высоте необходим универсальных тренажер в составе учебного полигона;

- разработан проект учебного класса, для получения теоретических знаний в области работ на высоте;

- спроектирован тренажер для отработки и повышения профессиональных качеств спасателей при ведении аварийно-спасательных работ на высоте, с элементами организации наклонных и горизонтальных переправ, подъема и спуска по искусственному рельефу, имитации колодца, а также имитации спуска из окон зданий.

Цель выпускной квалификационной работы достигнута. Задачи выполнены.

Список использованных источников

1. Современные тенденции градостроительства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://p-complekt.ru/2019/04/24/kvartalnaia-zastroika-osobennosti-planirovki-territorii-infrastryktyra-sovremennye-tendencii-gradostroitelstva>. Дата обращения: 23.05.2020 г.
2. Мартынов А.И. Промальп: учебное пособие / А.И. Мартынов. – М.: ТВТ Дивизион, 2006. – 328 с.
3. Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей: Федеральный закон от 22 августа 1995 N 151-ФЗ [Электронный ресурс] / Консультант Плюс: Законодательство; Версия Проф. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_148644. Дата обращения: 23.05.2020 г.
4. Википедия – энциклопедический сайт [Электронный ресурс]. http://ru.wikipedia.org/wiki/Промышленный_альпинизм. Дата обращения: 23.05.2020 г.
5. Кудрин А.Ю. О материально-техническом обеспечении подготовки специалистов аварийно-спасательных служб МЧС России / А.Ю. Кудрин, Л.А. Бондаренко. – М.: ФГУ ВНИИГОЧСФЦ, 2007. – 69–71 с.
6. Методика первоначальной подготовки спасателей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pandia.ru/text/77/135/357.php>. Дата обращения 23.05.2020 г.
7. Об утверждении Положения о постоянно действующих комиссиях по аттестации аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, спасателей и граждан, приобретающих статус спасателя: Приказ МЧС России от 20.02.2013 № 102 [Электронный ресурс] / МЧС России, 2015 – Режим доступа: http://www.mchs.gov.ru/upload/site1/document_file/fFoAawTeBK.doc&rct=j&q=&e&src=s&sa=U&ei=ETJrVeK6MMG-

sgG70IDoBg&ved=0CBkQFjAB&usg=AFQjCNHYLvA3PQMoa_LlIBYrqaB71Z
SQ. Дата обращения: 23.05.2020 г.

8. Об аттестации аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований и спасателей: Постановление Правительства Российской Федерации от 22 ноября 1997 г. № 1479 [Электронный ресурс] / Консультант Плюс: Законодательство; Версия Проф. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_16900. Дата обращения: 23.05.2020 г.

9. Индивидуальные страховочные системы [Электронный ресурс] / Мегаобучалка – Режим доступа: <http://megaobuchalka.ru/3/30657.html>. Дата обращения: 23.05.2020 г.

10. Абалаков В.М. Основы альпинизма / В.М. Абалаков. – Л.: Физкультура и спорт, 1950. – 53 с.

11. Высотные аварийно-спасательные работы на гражданских и промышленных объектах / Справочник спасателя. – М.: ФЦ ВНИИ ГОЧС, 2006. – 160 с.

12. Балабанов И.В. Узлы / И.В. Балабанов – М.: Учебное пособие 1998. – 14 с.

13. Справочник спасателя. – М.: ВНИИ ГОЧС, 2001. – 11 с.

14. Винокуров В.К. Безопасность в альпинизме / В.К. Винокуров, А.С. Левин, И.А. Мартынов. – М.: Физкультура и спорт, 1983. – 56 с.

15. Устройства для подъема по веревке [Электронный ресурс] / Мегаобучалка. – Режим доступа: <http://megaobuchalka.ru/3/30660.html>. Дата обращения: 23.05.2020 г.

16. Барамидзе К.М. Канатные дороги / К.М. Барамидзе – М.: Мысль, 1970. – 28 с.

17. Мартынов А.И. Промышленный альпинизм / А.И. Мартынов. – М.: Спорт-Ака-дем-Пресс, 2000. – 113 с.

18. Шухинский А.В. Применение тренажеров в обучении безопасным методам труда / А.В. Шухинский. – М.: ВНИИОТ ВЦСПС, 1979. – 44 с.

19. Учебно-тренировочный полигон АНО ДПО «Учебно-консультационный центр аварийно-спасательных формирований» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://uk-cert.ru/news/obuchenie-vysotka-ano>. Дата обращения: 23.05.2020 г.
20. Михайлов Д.Ю. Промышленный альпинизм / Д.Ю. Михайлов. – М.: Физкультура и спорт, 1990. – 71 с.
21. Захаров П.П. Школа альпинизма. Начальная подготовка / П.П. Захаров. – М.: Физкультура и спорт, 1989. – 101 с.
22. Ларце М.А. Психологическая подготовка участников ликвидации чрезвычайных ситуаций: Пособие ВЦМК «Защита» МЗ РФ / М.А. Ларцев, М.Г. Багдасарова, А.А. Рудовский, В.В. Акулова. – М.: 2000. – 33 с.
23. Муниципальное бюджетное учреждение «Кемеровская служба спасения» [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.kemrescue.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=54&Itemid=36. Дата обращения: 23.05.2020 г.
24. Об утверждении правил по охране труда при работе на высоте: Федеральный закон от 28 марта 2014 № 155-н ФЗ (ред. от 20.12.2018) [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499087789>. Дата обращения: 23.05.2020 г.
25. Шойгу С.К. Охрана труда спасателя / С.К. Шойгу, С.М. Кудинов, А.Ф. Неживой, А.В. Герокарис; под общ. ред. Ю. Л. Воробьева — М.: МЧС России, 1998. – 16 с.
26. Чикер Н.П. Справочник специалиста аварийно-спасательной службы / Н.П. Чикер — М.: Воениздат, 1963. – 55 с.
27. Гурылев С.К. Спасательные работы в условиях завалов и разрушения зданий: справочное пособие по ведению спасательных работ. Часть 1 / С.К. Гурылев, М.М. Орешкин, С.П. Чумак [и др.]; – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС, 1993. – 71 с.

28. Артеменко В.Ф. Предупреждение и ликвидация последствий химически опасных аварий в промышленности и на транспорте: учебное пособие / В.Ф. Артеменко, Г.В. Артеменко. – М.: ГАСИС, 2001. – 102 с.
29. Холматро. Техника спасения из автомобилей: учебное пособие / Б.Ю. Моррис. – Нидерланды, 2005. – 98 с.
30. Технология проведения аварийно-спасательных работ при ДТП: учебное пособие / С.В. Белов, А.Р. Меньшов [и др.]; под общ. ред. С.В. Белова; 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФГУ ВНИИГОЧСФЦ, 1999. – 125 с.
31. Захаров П.П. Инструктору альпинизма / П.П. Захаров. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 78 с.
32. Графическая оценка систем страховки в альпинизме: методическое пособие / Н.М. Зотов, С.А. Соколенко, С.В. Хакимова. – Волгоград, 1992. – 83 с.
33. Кашевник Б.Л. Новое снаряжение – новые тактические возможности / Б.Л. Кашевник, Г.С. Брандвестник, – СПб.: 2002. – 32 с.
34. Кашевник Б.Л. Использование нового спасательного снаряжения при работах по спасению людей с высот / Б.Л. Кашевник, А.П. Кудряшов, С.Н. Малявин, М.Ю. Шустов; опыт СПб гарнизона ГПС России. – СПб.: У МВД России, 1998. – 124 с.
35. СНиП II-23-81* Стальные конструкции [Электронный ресурс] / ТехЭксперт. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/9056425>. Дата обращения: 23.05.2020 г.
36. СНиП 2.02.01-83 Основания зданий и сооружений. – М.: ОАО «ЦПП», 2015. – 20 с.
37. СНиП 23-01-99* Строительная климатология. – М.: Стандартинформ, 2016. – 11 с.
38. Подъем по скальному рельефу [Электронный ресурс] / Студопедия. – Режим доступа: http://studopedia.su/14_77321_pod-em-po-skalnomu-relefu.html. Дата обращения: 23.05.2020 г.

39. Купин Н.В. Приемы и средства страховки с использованием альпинистской веревки / Н.В. Купин. – М.: Турист, 1989. – 27 с.
40. Винокуров В.К. Безопасность в альпинизме / В.К. Винокуров. – М.: ФиС, 1983. – 153 с.
41. Теплоухов В.В. Методические указания для судей и участников соревнований по технике пешеходного и лыжного туризма / В. В. Теплоухов. – М.: Турист, 2000. – 20 с.
42. Малеинов А.А. Меры безопасности в альпинизме / А.А. Малеинов. – М.: Профиздат, 1955. – 69 с.
43. Жигарев В.И. Правила соревнований по туристской технике / В.И. Жигарев. – М.: ЦСТиЗ, 1989. – 35 с.
44. Кропф Ф.А. Спасательные работы в горах / Ф.А. Кропф. – М.: Профиздат, 1975. – 91 с.
45. Курсаков А.В. Альпинистские технологии в поисково-спасательных работах / А.В. Курсаков, Н.В. Кошелев. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2001. – 73 с.
46. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 36 с.
47. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному, совмещенному освещению жилых и общественных зданий – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 28 с.
48. СанПин 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003. – 56 с.
49. ГОСТ 30494-96 Параметры микроклимата в помещениях жилых и общественных зданий – М.: ИПК Издательство стандартов, 1996. – 9 с.
50. СанПин 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М.: Минздрав России, 1997. – 36 с.

51. ГОСТ 12.1.038-82. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. – 48 с.
52. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды: учебник для вузов. / С.В. Белов. – М.: Юрайт, 2013.– 671с.
53. Пожарная безопасность. Энциклопедия. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2007. – 416 с
54. Методика оценки пожарного риска для объектов общественного назначения. – М.: ВНИИПО МЧС России, 2008. – 105 с.
55. Требование пожарной безопасности строительных норм и правил: Сборник нормативных документов. – Вып. 13. Ч. 5. Документы Государственной противопожарной службы МЧС России. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2004. – 115 с.
56. ГОСТ Р 12.0.007-2009 Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию – М.: ИПК Издательство стандартов, 2009. – 31 с.